

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INFORMÁTICA

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA
INFORMÁTICA**

**ESTÁNDARES PARA EL DISEÑO E
IMPLEMENTACIÓN DE BASES DE DATOS EN LA
EMPRESA PERFILES TECNOLÓGICOS.**

Sustentante:

Celso Pablo García Castro

Tutor:

Erick López Chavarría

julio de 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. PROBLEMA DEL PROYECTO	6
1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
1.1.1. Antecedentes del contexto de la empresa	7
1.1.2. Justificación del Proyecto	9
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2.1. Problemática	10
1.2.2. Problema General	11
1.2.3. Problemas Específicos	11
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivos específicos	12
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES	13
1.4.1. Alcances	13
1.4.2. Limitaciones	14
1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	15
1.6. INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	20
2.1. BASE DE DATOS:	21
2.2. MODELOS DE BASES DE DATOS	22
2.3. BASES DE DATOS RELACIONALES O SQL:	23
2.4. NORMALIZACIÓN	24
2.5. BASES DE DATOS NO RELACIONALES O NOSQL	26
2.6. MODELOS DE DATOS DEL ENTORNO	27
2.6.1. Esquema de estrella:	27
2.6.2. Esquema copo de nieve:	29
2.6.3. Esquema constelación:	30
2.6.4. Modelo de datos relacional:	31
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	34

3.2.	FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN.....	38
3.2.1.	Fuentes de información primaria	38
3.2.2.	Fuentes de información secundaria	38
3.2.3.	Sujetos de información.....	39
3.3.	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.4.	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	41
3.5.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.5.1.	Fase 1: Análisis y selección de los estándares para el diseño e implementación de las bases de datos:	42
3.5.2.	Fase 2: Desarrollar una metodología de trabajo según los estándares:	42
3.5.3.	Fase 3: Aplicar los estándares y procesos en el Departamento de Software:	43
3.5.4.	Fase 4: Facilitar la comprensión de la metodología diseñada:	43
3.6.	MATRIZ DE COHERENCIA	45
CAPÍTULO 4.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	47
4.1.	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO U OPERATIVO	48
4.2.	DIAGNÓSTICO TÉCNICO.....	49
4.3.	DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN.....	50
4.4.	BRECHAS O CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	63
CAPÍTULO 5.	PROPUESTA DE PROYECTO	65
5.1.	PROPUESTA PARA LA CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE BASES DE DATOS EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE DE PERFILES TECNOLÓGICOS.....	66
5.2.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO ACTUAL.....	71
5.3.	ESTÁNDARES SELECCIONADOS:.....	74
5.3.1.	Modelado de las bases de datos	74
5.3.2.	Nomenclatura para el diseño de las bases de datos	76
5.3.3.	Manejo de los ambientes de bases de datos	81
5.3.4.	Documentación de bases de datos	87
5.3.5.	Administración de las versiones	90
5.3.6.	Administración de datos sensible o confidenciales	94

5.4. DESARROLLO DE PROCESOS PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	97
5.4.1. Diseño de las bases de datos:.....	97
5.4.2. Auditorías de bases de datos.....	101
5.4.3. Administración de cambios.....	105
5.4.4. Administración de versiones	109
5.4.5. Manejo de la información sensible o confidencial.	120
5.5. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES Y PROCESOS	124
5.6. PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE:	127
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO	129
6.1. CONCLUSIONES.....	130
6.2. RECOMENDACIONES	131
APENDICES Y ANEXOS (sub portada).....	133
Bibliografía Consultada	181

Índice de Tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades. Autoría propia (2020).....	16
Tabla 2. Sujetos de información. Autoría propia (2020)	39
Tabla 3. Variables de investigación. Autoría propia (2020).	42
Tabla 4. Matriz de Coherencia. Autoría Propia (2020)	46
Tabla 5. Brechas o Conclusiones del Diagnóstico	64

Índice de Diagramas

Diagrama 1. Definición del problema. Autoría propia (2019).....	10
Diagrama 2. Cronograma de Actividades. Autoría propia (2020).	17
Diagrama 3. Esquema de estrella. Autoría propia (2020).	28
Diagrama 4. Esquema Copo de nieve. Autoría Propia (2020).	29
Diagrama 5. Esquema Constelación. Autoría propia (2020).	31

Diagrama 6. Modelo de datos relacional. Autoría propia (2020).	32
Diagrama 7. Diseño de la investigación. Autoría propia (2020).	44
Diagrama 8. Estructura para la administración de versiones. Autoría propia (2020). ...	93
Diagrama 9. Diseño de las bases de datos. Autoría propia (2020).	100
Diagrama 10. Auditorías de bases de datos. Autoría propia (2020).	104
Diagrama 11. Administración de cambios. Autoría propia (2020).	108
Diagrama 12. Creación del directorio de un proyecto. Autoría propia (2020).	109
Diagrama 13. Creación del directorio para una nueva versión. Autoría propia (2020). ..	110
Diagrama 14. Creación del directorio para un nuevo sprint. Autoría propia (2020).	111
Diagrama 15. Creación del directorio para la subversión. Autoría propia (2020).	113
Diagrama 16. Actualización de la versión actual. Autoría propia (2020).	114
Diagrama 17. Borrar el directorio del proyecto. Autoría propia (2020).	115
Diagrama 18. Borrar el directorio una versión. Autoría propia (2020).	116
Diagrama 19. Borrar el directorio de un sprint. Autoría propia (2020).	118
Diagrama 20. Borrar directorio de una subversión. Autoría propia (2020).	119
Diagrama 21. Identificación de datos sensibles o confidenciales. Autoría propia (2020).	123

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Años de experiencia. Autoría propia (2020).	51
Gráfico 2. Experiencia con motores de bases de datos. Autoría propia (2020).	52
Gráfico 3. Capacidad de desarrollar tareas en cualquiera de los motores de bases de datos. Autoría propia (2020).	53
Gráfico 4. Comodidad al desempeñar tareas relacionadas como los motores de bases de datos. Autoría propia. (2020).	53
Gráfico 5. Dominio sobre metodologías para el diseño de las bases de datos. Autoría propia (2020).	54
Gráfico 6. Dominio de las fórmulas normales. Autoría propia (2020).	55
Gráfico 7. Capacitaciones sobre bases de datos. Autoría propia (2020).	55
Gráfico 8. Dominio sobre los estándares que posee la empresa para la creación de las bases de datos. Autoría propia (2020).	56

Gráfico 9. Dominio de los estándares que posee la empresa para la creación de las bases de datos. Autoría propia (2020).	57
Gráfico 10. Cumplimiento de los estándares y procesos actuales. Autoría propia (2020).	58
Gráfico 11. Acceso a información real de los clientes o usuarios finales del sistema. Autoría propia (2020).	58
Gráfico 12. Medidas que el departamento aplica para evitar que la información del usuario pueda ser expuesta. Autoría propia (2020).	59
Gráfico 13. Trabajo de los desarrolladores en ambientes de producción. Autoría propia (2020).	60
Gráfico 14. Trabajo constante con información sensible. Autoría propia (2020).	61
Gráfico 15. Incidente de pérdida de datos en algún producto desarrollado por la empresa. Autoría propia (2020).	62

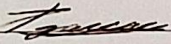
DECLARACIÓN JURADA

Yo Celso García Castro, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 11552 0970 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

Estándares para el diseño e implementación de bases de datos en la empresa Perfiles Tecnológicos

, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los tres días del mes de marzo del año dos mil veinte.


Firma del estudiante
Cédula: 115520970

CARTA DEL TUTOR

San José 29 de febrero de 2020

Estimado Señor

El estudiante Celso Pablo García Castro cedula de identidad 115520970 me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado ESTÁNDARES PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE BASES DE DATOS EN LA EMPRESA PERFILES TECNOLÓGICOS, el cual ha elaborado para optar por el grado de bachillerato en ingeniería informática.


En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones, recomendaciones

De los resultados obtenidos por el postulante se obtiene la siguiente calificación:

a) ORIGINAL DEL TEMA	10%	8/.
b) CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20/.
c) COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	30/.
d) RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20/.
e) CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20/.
TOTAL		98/.

En virtud de la calificación obtenida se avala el traslado al proceso de lectura

Atentamente

Nombre Erick López Ch. 

Cedula de identificación 109930088

Carné colegio profesional N/A.

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Escuela de Ingeniería Informática

Estimados señores:

El estudiante Celso Pablo García Castro, cédula de identidad 1-1552-0970, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "ESTÁNDARES PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE BASES DE DATOS EN LA EMPRESA PERFILES TECNOLÓGICOS", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Informática.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte. **ALEJANDRO** Digitally signed
BOGANTES by ALEJANDRO
SALAZAR BOGANTES
(FIRMA) SALAZAR (FIRMA)
Date: 2020.04.06
20:16:42 -06'00'

Firma: _____

MSc. Alejandro Bogantes Salazar
Cédula: 303940389



María Pamela Sandí Villalobos
Filóloga española
Universidad de Costa Rica

4 de mayo del 2020

A quien corresponda:

Les saludo cordialmente. Mi nombre es María Pamela Sandí Villalobos, mi número de cédula es 1 2294 0192, soy graduada de la Universidad de Costa Rica con grado de Bachillerato en Filología Española con todos los derechos y deberes inherentes, mi número de certificado es 52926. Asimismo, ejerzo bajo el amparo del Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes (Colypro), mi número de carné es 89511.

En mi calidad de profesional ratifico que Celso Pablo García Castro, cédula 1-1552-0970, recurrió a mis servicios profesionales en filología para la correspondiente revisión de forma y fondo de su Proyecto de Graduación, **esto con el fin de optar por el grado de Bachillerato en INGENIERÍA INFORMÁTICA**, se apegó a la modalidad de tesis; el título que lleva la investigación es: **"ESTÁNDARES PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE BASES DE DATOS EN LA EMPRESA PERFILES TECNOLÓGICOS"**.

Afirmo, que el documento se revisó de principio a fin, aplicando las Normas APA, versión de formato modificado por la Universidad Hispanoamericana, vigentes para el 2020; aplicando también la normativa en gramática, en morfología y en sintaxis de la lengua española aprobada por la Real Academia Española. Asimismo, se han revisado aspectos pragmáticos y discursivos conforme a la Lingüística y al contexto profesional de desenvolvimiento en el campo de la ingeniería informática. Se le señalaron al sustentante aspectos a corregir para nutrir la rigurosidad investigativa y el contenido del trabajo de graduación; el estudiante se comprometió a rectificar dichos aspectos. Por ello, al incluir y solventar los aspectos señalados el Proyecto de Graduación se encuentra avalado desde el punto filológico y listo para la Defensa Pública del mismo por parte del sustentante.

Sin más se despide,

Ma. Pamela Sandí Villalobos
1 2294 0192
Certificado. 52926
Carné 89511

8304 1797 

pame.sandivillalobos@gmail.com 

Coronado, San José, Costa Rica 

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (GENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 11/05/2020

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (GENIT)


Estimados Señores:

El suscrito (a) Celso Pablo García Castro con número de
identificación 115520970 autor (a) del trabajo de graduación titulado
Estándares para el diseño e implementación de Bases
de Datos en la empresa Perfiles Tecnológicos

presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título
de Bachillerato en Ingeniería Informática; (~~SI~~ / NO)
autorizo al Centro de Información Tecnológico (GENIT) para que con fines
académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual
contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos
Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

 115520970
Firma y Documento de Identidad

CAPÍTULO 1. PROBLEMA DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.1. Antecedentes del contexto de la empresa.

Nombre de la empresa: Perfiles Tecnológicos.

Año de fundación: 2000.

Estrategia: la estrategia de la empresa está conformada por dos aspectos, el primero, la misión, el segundo la visión, ambos se detallan en las líneas siguientes.

Misión: “Proveer servicios de Tecnologías de Información de calidad mundial, de una manera comprometida, adaptable y especializada, con la intención de generar el máximo valor a nuestros clientes, colaboradores y accionistas” (Perfiles Tecnológicos, 2020, s.p.).

Visión: “Convertirnos en una empresa regional, reconocida por su calidad e innovación en la entrega de diversos servicios relacionados con las tecnologías de información” (Perfiles Tecnológicos, 2020, s.p.).

Organización: Perfiles Tecnológicos S.A.

Negocio al que se dedica: Perfiles Tecnológicos es una empresa de desarrollo de *software* y *outsourcing* de TI para clientes corporativos de varios sectores y tamaños.

Historia de la organización:

Desde el año 2000, Perfiles Tecnológicos ha desarrollado su pericia proveyendo herramientas y soluciones necesarias detrás del éxito de grandes negocios. Con

la clara misión de dar servicios y crear productos de estándares mundiales. Perfiles Tecnológicos acumula hasta 10 años de servicio continuo con varios de sus clientes. Sin duda, estas largas relaciones de confianza se han desarrollado gracias a una manera transparente de hacer negocios. El sólido proceso de reclutamiento basado en el modelo de gestión de competencias permite identificar al candidato ideal para cada posición. La implementación de este modelo de gestión contribuye a tener un porcentaje de rotación del 4% anual, un indicador verdaderamente bajo para una empresa que entrega servicios de *outsourcing*.

Adicionalmente, contamos con un proceso de calidad con el cual regularmente monitoreamos nuestros entregables. Creemos en la constante comunicación con nuestro cliente para poder brindar un servicio personalizado y transparente. (Perfiles Tecnológicos, 2020, s.p.)

1.1.2. Justificación del Proyecto

El departamento de Desarrollo de Productos de Software de Perfiles Tecnológicos, planteó la necesidad de crear estándares y procesos en diferentes áreas como uno de los objetivos anuales, esto con el fin de mejorar todos los productos que desarrollan; además, de la productividad del departamento. En búsqueda de cumplir lo anterior la empresa se plantea crear los estándares y procesos para la generación y administración de las bases de datos.

“La estandarización es la forma en la que todas las personas pueden comparar datos, encontrar siempre los datos que se necesitan y tener certeza de uniformidad en la forma en la que se encontrarán”. (Pérez, 2017, s.p.). En otras palabras, la estandarización sirve para que todas las personas sepan de manera clara cómo encontrar la información que necesitan. Por tanto, a nivel de la productividad de los recursos humanos de la empresa esta se verá beneficiada debido a que disminuirán los tiempos de búsqueda de los insumos de información que se requieran para realizar sus labores.

De dicho modo se logra que “los miembros de un equipo de trabajo se comuniquen mejor y logren entender claramente los objetos de la base de datos y lo que se ha pretendido procesar o almacenar en cada uno de ellos” (Quesada, 2009, p. 4). Por esta razón se puede justificar que, al crear los estándares y procesos para la generación y administración de las bases de datos, la empresa se verá beneficiada tanto en el área económica como en la calidad de sus productos.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problemática

La inexistencia de estándares y procesos para el manejo de las bases de datos en el departamento de Desarrollo de Productos de Software ha provocado una baja productividad durante las fases de creación e implementación, inclusive en ocasiones impactando en los tiempos de entrega o en la calidad, dando como resultado productos con defectos o con retrasos.

Para detallar más sobre este tema se provee el siguiente Diagrama Causa-Efecto:

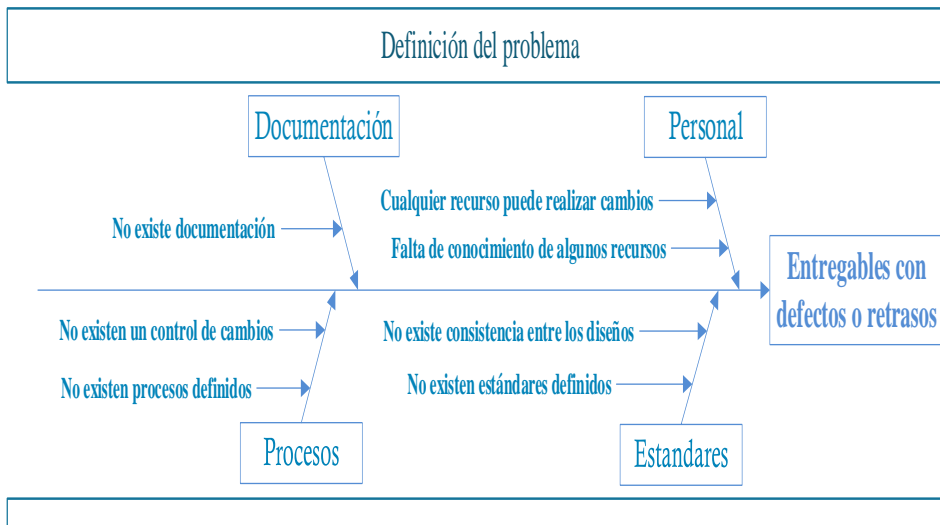


Diagrama 1. Definición del problema. Autoría propia (2019).

1.2.2. Problema General.

¿Cómo aumentar la productividad de los recursos humanos de forma que se eviten los retrasos y se mejore la calidad de los productos de *software* creados?

1.2.3. Problemas Específicos

1. ¿Cuáles estándares deben ser utilizados para la creación y administración de las bases de datos?
2. ¿Cómo se puede estandarizar una forma de trabajo para todos los recursos humanos del Departamento?
3. ¿Cómo asegurar que los recursos humanos apliquen de manera adecuada los estándares y procesos?
4. ¿Cómo facilitar el entendimiento de los procesos?

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1. Objetivo general

Establecer estándares y procesos para la creación o administración de bases de datos, de manera que se aumente la productividad de los recursos humanos del Departamento de Desarrollo de Producto de Software en los 6 meses posteriores a su aplicación.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Analizar los estándares más adecuados para la creación las bases de datos administradas por el Departamento de Desarrollo de Perfiles Tecnológicos.
2. Desarrollar una metodología basada en los estándares seleccionados aplicándolos a los procesos para la creación y administración de bases de datos administradas por el Departamento de Desarrollo de Perfiles Tecnológicos.
3. Proponer una estrategia para la aplicación de los estándares y procesos en el Departamento de Desarrollo de Productos de Software.
4. Facilitar la comprensión de la metodología diseñada mediante la capacitación de un grupo de recursos del Departamento de Desarrollo de Software de Perfiles Tecnológicos.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1. Alcances

El primer entregable consta de la investigación y documentación de estándares de las bases de datos, por tal razón se contempla entregar un compendio de estándares para ser utilizados por el Departamento de Software.

Para el segundo entregable se definirán los procesos, los cuales establecerán la forma de trabajo por medio de la cual los recursos humanos del Departamento de Software diseñarán y administrarán las bases de datos, con el fin de estandarizar la ejecución de los procesos.

En el tercer entregable se diseñará una estrategia para la implementación de los estándares seleccionados y de los procesos diseñados en los entregables anteriores, esto para el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de Perfiles Tecnológicos; por tanto, en este entregable se presentan los estándares y procesos completamente finalizados.

Como aspecto final, se presenta un entregable que se dedica a la generación de documentos para capacitar a los recursos humanos del Departamento de Software, con lo cual se facilite la asimilación de los nuevos estándares y procesos, con lo cual se minimice la resistencia al cambio por falta de comprensión. Además, lo anterior le permite a los futuros recursos humanos el entendimiento a pesar de su nuevo ingreso a la empresa.

1.4.2. Limitaciones

- Es posible realizar el Proyecto, pero se requiere delimitar su aplicación únicamente al Departamento de Desarrollo de Productos de Software, ya que este es el único encargado de las bases de datos de la empresa y del diseño de las bases de datos de los proyectos que se desarrollan externamente.
- Debido a la naturaleza del negocio, los estándares de diseño solo incluirán nomenclatura y sintaxis, ya que el negocio no posee una plataforma definida sino que se adapta a la necesidad del cliente.
- El Proyecto excluye los estándares y procesos de la infraestructura de las bases de datos puesto que esta es administrada por el Departamento de Soporte Técnico o de infraestructura dependiendo de dónde se alojen las mismas.

1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Actividad	Inicio	Fin
1.	Primer entregable: seleccionar los estándares	16/09/2019	22/10/2019
1.1	Investigación y documentación de los estándares	16/09/2019	14/10/2019
1.1.1	Investigación de los estándares más utilizados en el mercado	16/09/2019	07/10/2019
1.1.2	Documentación de los estándares más relevantes	08/10/2019	14/10/2019
1.2	Selección de los estándares	15/10/2019	22/10/2019
1.2.1	Elegir los estándares que mejor se amolden a la naturaleza del Departamento.	15/10/2019	22/10/2019
2.	Segundo entregable: establecimiento de los estándares y creación de los procesos	23/10/2019	23/12/2019
2.1	Identificación de procesos a estandarizar	23/10/2019	07/11/2019
2.1.1	Análisis de procesos que puedan ser estandarizados	23/10/2019	07/11/2019
2.2	Creación y documentación de los procesos	08/11/2019	02/12/2019
2.2.1	Aplicación de los estándares en las actividades	08/11/2019	13/11/2019
2.2.2	Documentación de los procesos	14/11/2019	02/12/2019
2.3	Creación de los diagramas	03/12/2019	23/12/2019
2.3.1	Resumir la documentación de los procesos en ideas principales	03/12/2019	10/12/2019
2.3.2	Creación de diagramas de flujo de los procesos	11/12/2019	23/12/2019
3.	Tercer entregable: diseño de la estrategia para la implementación de la metodología de trabajo	06/01/2020	03/03/2020
3.1.	Diseño de la fase de capacitación	06/01/2020	23/01/2020
3.1.1	Generar la documentación para la capacitación	06/01/2020	08/01/2020
3.1.2	Generar un manual técnico que incluya todos los procesos y estándares para el diseño y la administración de bases de datos	09/01/2020	23/01/2020
3.2.	Creación de los laboratorios	24/01/2020	06/02/2020
3.2.1	Elaboración del ejercicio simple	24/01/2020	29/01/2020
3.2.2	Confeción del escenario complejo	30/01/2020	06/02/2020
3.3.	Diseño Fase de Implementación en nuevos proyectos	07/02/2020	13/02/2020
3.4.	Diseño Fase de implementación en proyectos en curso	14/02/2020	24/02/2020
3.5.	Diseño Fase de implementación en proyectos en producción	25/02/2020	03/03/2020
4.	Cuarto entregable: capacitación de los recursos humanos	04/03/2020	20/04/2020
4.1.	Adiestramiento teórico	04/03/2020	23/03/2020

4.1.1	Explicación de los estándares	04/03/2020	05/03/2020
4.1.2	Descripción de los procesos	06/03/2020	07/03/2020
4.1.3	Recolección de retroalimentación	10/03/2020	12/03/2020
4.1.4	Creación de material multimedia	13/03/2020	23/03/2020
4.2.	Ejercicios prácticos	24/03/2020	20/04/2020
4.2.1	Realización del caso simple	24/03/2020	30/03/2020
4.2.2	Realización del escenario complejo	31/03/2020	20/04/2020
5	Quinto entregable: implementación	21/04/2020	09/09/2020
5.1.	Implementación en nuevos proyectos	21/04/2020	08/06/2020
5.1.1.	Acompañamiento al diseñar	21/04/2020	20/05/2020
5.1.2.	Auditoría del diseño	21/05/2020	08/06/2020
5.2.	Implementación en proyectos en curso	09/06/2020	06/07/2020
5.2.1.	Auditoría de la base de datos	09/06/2020	18/06/2020
5.2.2.	Implementación de cambios	19/06/2020	06/07/2020
5.3	Implementación en proyectos en producción	07/07/2020	09/09/2020
5.3.1	Análisis de las bases de datos de los proyectos	07/07/2020	06/08/2020
5.3.2	Estimación de impacto por proyecto	07/08/2020	24/08/2020
5.3.3	Realización de cambios en proyectos con bajo impacto	25/08/2020	09/09/2020

Tabla 1. Cronograma de actividades. Autoría propia (2020).

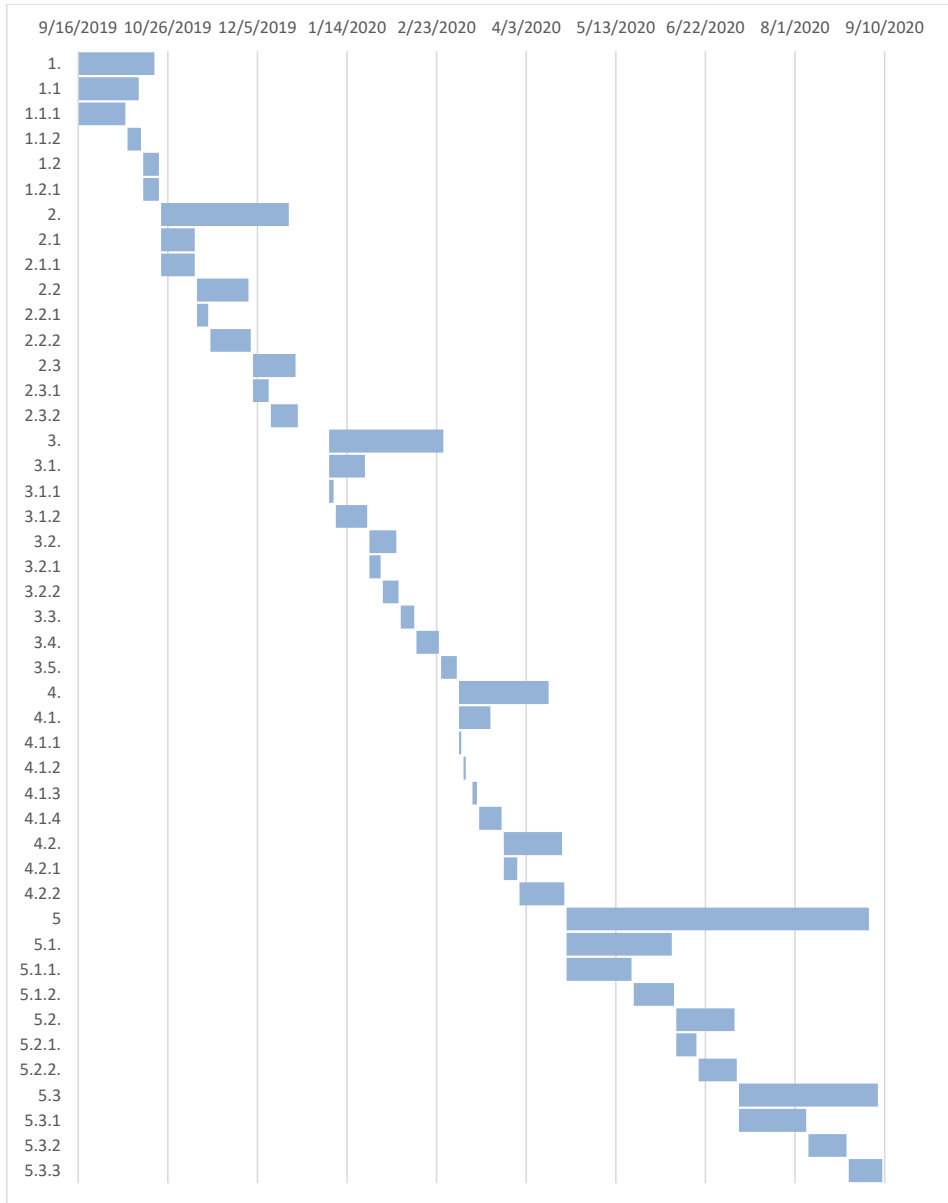


Diagrama 2. Cronograma de Actividades. Autoría propia (2020).

1.6. INTRODUCCIÓN

Este Proyecto de graduación pretende establecer procesos y estándares para el diseño e implementación de bases de datos en el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos, esto mediante el análisis de las diferentes funciones y tareas donde se impliquen las bases de datos.

Para la creación y mantenimiento de estas es indispensable definir una metodología de trabajo por vía de la cual los desarrolladores de *software* puedan comprender y asimilar ágilmente cualquier base de datos en la que deban realizar alguna labor de consulta, diseño o actualización de estas en los múltiples proyectos que la empresa maneja. Asimismo, se tiene como objetivo suministrar una amplia documentación que facilite las modificaciones y la escalabilidad de los sistemas en el mediano y largo plazo.

Adicionalmente, este Proyecto provee una guía clara que permite el análisis de los datos guardados en las bases de datos, simplificando una eventual migración o minería de datos; al mismo tiempo, esto aumenta la transparencia y la información brindada a los clientes que contratan el servicio de desarrollo de productos de software a la medida, proveyendo una robusta documentación cuyo propósito es permitir la comprensión del diseño por parte en los departamentos de Tecnologías de la Información (TI) de los clientes, la cual les permitirá realizar una adecuada administración de las bases de datos.

Esta Tesis se nutre de la recolección de información proveniente de los involucrados en los procesos como: los desarrolladores de softwares, las jefaturas, las gerencias involucradas y, también, se sustenta en las retroalimentaciones de los

clientes; de esa manera, se logra entender y determinar la situación actual del Departamento, la cual es utilizada para realizar un análisis en el cual se establecen los procesos actuales, además de nuevos procesos, en los que se determinarán estándares que pueden ser aplicados para mejorar la productividad de los recursos humanos del Departamento, así como para mejorar la calidad de los productos desarrollados en la empresa.

Además, se presentan recomendaciones adicionales a la propuesta, las cuales tienen como objetivo mejorar la forma en cómo se gestionan y administran las bases de datos, de manera que se pueda contribuir con los objetivos de la empresa y con los del Departamento, precisamente en los que este trabajo de investigación se basa.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

En este apartado se presentan las teorías necesarias para respaldar el proyecto de investigación como, por ejemplo: una explicación del concepto de bases de datos, de los modelos de bases de datos, de las bases de datos relacionales y no relacionales, y también precisiones sobre la normalización. Para efectos de organización y acceso a la información se ha subdividido en apartados donde se expone al respecto.

2.1. BASE DE DATOS:

Una base de datos es una aplicación independiente que almacena una colección de datos (Plasencia, 2016, s.p.). Por tanto, se puede decir que una base de datos es un compendio de información relacionada entre sí, de acuerdo con la necesidad de la empresa y la lógica del negocio a la que la base de datos debe responder. Por tanto, varían en su diseño, en su capacidad y en su forma de almacenaje que puede ser digital o física. Las bases de datos se almacenan en un algún lugar físico, de manera que sea posible acumular la información para ser accedida en otro momento.

Propiamente, las bases de datos digitales están integradas por una serie de conceptos que describen los datos, las relaciones y sus restricciones, siendo una extensión de las bases de datos físicas, compartiendo muchos de sus elementos y de la lógica del negocio, diferenciándose principalmente en su capacidad de almacenaje y de acceso, dado que pueden almacenar mucha información en espacios físicos más pequeños, al mismo tiempo que pueden ser accedidas en cualquier lugar del mundo mediante el uso de alguna aplicación o de algún sistema que permita su conexión y su administración, siempre que se cumpla con las políticas de seguridad establecidas para el servidor y la red que las hospeda.

Para el correcto diseño de una base de datos es necesario escoger un modelo y una tecnología que se adecuen a las necesidades, es importante no caer en el error de establecer un diseño o una tecnología como estándar para todas las aplicaciones de una empresa, o para todos los sistemas creados por un Departamento de Desarrollo de Software. Se debe analizar primero la lógica del negocio y de las necesidades que se deben solventar, además de la experiencia de los recursos humanos quienes desarrollarán el sistema, no se deben perder de vista los presupuestos económicos con los que cuenta la empresa para implementar y mantener el sistema, y también se debe considerar el tiempo que se posee para su creación. Una vez se obtenga toda esta información se puede elegir qué se utilizará para la creación de la base de datos balanceando todos los factores de manera que se obtengan los mejores resultados posibles.

2.2. MODELOS DE BASES DE DATOS

Los modelos de datos están integrados por una serie de conceptos para describir datos, sus relaciones y restricciones (Millán, 2017, s.p.). En otras palabras, se define un modelo de bases de datos como una estructura lógica la cual ofrece una serie de estándares para el diseño y para la manipulación de las bases de datos.

Los modelos de las bases de datos comparten los siguientes componentes:

- Un conjunto de tipos de estructuras de datos.
- Un conjunto de reglas u operadores para manipular los datos.
- Un conjunto de reglas de integridad para asegurar estados consistentes de la base de datos.

Los modelos de datos existentes en la actualidad se pueden clasificar en tres categorías:

- 1- **Modelos orientados a objetos:** se componen de entidades definidas mediante atributos los cuales almacenan la información de acuerdo con su tipo de dato y la agrupan en objetos para su posterior administración.
- 2- **Modelos orientados a registros:** se definen registros de formato fijo que pueden ser de diferentes tipos para almacenar la información.
- 3- **Modelos de datos físicos:** poseen un bajo nivel de abstracción, enfatizando la manera de almacenar datos y consolidando los datos mismos.

2.3. BASES DE DATOS RELACIONALES O SQL:

La estructura fundamental del modelo relacional es la relación, es decir una tabla bidimensional constituida por filas (tuplas) y columnas (atributos). Las relaciones representan las entidades que se consideran interesantes en la base de datos. Cada instancia de la entidad encontrará sitio en una tupla de la relación, mientras que los atributos de la relación representan las propiedades de la entidad. (Quiroz, 2003, p.55)

Asimismo, el concepto se refiere a que estas bases se diseñan basándose en las relaciones existentes en la información almacenada; de forma que, la información es agrupada en entidades o tablas que se relacionan entre sí, esto mediante el uso de llaves primarias y foráneas las cuales marcan la relación entre una tabla y sus tablas relacionales, de manera que el almacenamiento de grandes cantidades de información y posibilita gestionarla de manera que no sea necesario repetir información para almacenar múltiples entidades que compartan algunos datos los cuales no varían entre sí.

Existen múltiples sistemas para la gestión de las bases de datos relacionales y cada una de ellas posee su propio lenguaje para la creación y para el manejo de sus datos, los cuales comparten muchas similitudes en la sintaxis y en la estructura, poseen diferencias en sus capacidades y sus herramientas o en sus complementos para gestionar la información.

Como los principales sistemas para la gestión de bases de datos podemos mencionar:

- **Oracle:** es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Oracle Corporation.
- **MySQL:** es un sistema de base de datos relacional de código abierto, desarrollada por una empresa sueca MySQL AB, absorbida recientemente por Oracle Corporation.
- **SQL Server:** es un sistema de base de datos relacional desarrollado por la empresa Microsoft.
- Entre otros.

2.4. NORMALIZACIÓN

La normalización es el proceso de organizar los datos de una base de datos. Se incluye la creación de tablas y el establecimiento de relaciones entre ellas, esto a partir de reglas diseñadas tanto para proteger los datos como para hacer que la base de datos sea más flexible al eliminar la redundancia y las dependencias incoherentes (Microsoft, 2017).

Por consiguiente, la normalización busca evitar la repetición de datos, extrayendo lo que pueda estar repetido en los múltiples registros de sus entidades para así almacenarlos en otras y proceder a relacionar las entidades entre sí mediante el uso de conectores denominados: llaves foráneas, de manera que puedan ser utilizados por múltiples tuplas a modo de referencia. Asimismo, flexibiliza y protege el manejo de la información en el tiempo, evitando que pueda ser eliminada por error, o bien, que pueda ser actualizada en todos los registros que se vean unidos a ella para no crear inconsistencias.

Para esto se establecen tres formas normales las cuales al ser respetadas aseguran la correcta normalización de una base de datos. Cabe destacar que, si bien existen seis formas normales, y que se proponen otros métodos para la normalización, la correcta aplicación de las primeras tres puede ser suficiente para asegurar la correcta normalización de las bases de datos.

Seguidamente se presentan las primeras tres formas normales:

Primera forma normal: para probar la correcta aplicación de esta, se debe de descomponer la información lo más posible creando un elemento para el dato, si es posible dividir más la información entonces aún no se ha cumplido.

Segunda forma normal: además de asegurar el cumplimiento de la primera, se debe de agrupar la información en tablas de acuerdo con la relación que posean, las cuales se relacionan con otras por llaves foráneas, de manera que, cada tabla responda a un grupo específico de datos, sin que sea posible repetir la información.

Tercera forma normal: dicha forma responde de manera similar a la segunda forma normal, donde es necesario reagrupar la información que no sea específica de un grupo de datos en una nueva tabla.

2.5. BASES DE DATOS NO RELACIONALES O NOSQL

NoSQL corresponde a una estrategia de persistencia que no sigue el modelo de datos relacional, y que no utiliza SQL como lenguaje de consulta, en otras palabras, no están supeditadas a una estructura de datos en forma de tablas y relaciones entre ellas, permitiendo a los usuarios almacenar información en formatos diferentes a los tradicionales. (Cáceres, et al., 2018, p. 239)

Es decir que las bases de datos no relacionales son diseñadas para almacenar modelos de datos, los cuales poseen tipos o estructuras que no son soportadas por SQL, o bien, que sus entidades posean la particularidad de tener que ser modificadas o creadas dinámicamente. Otra razón, puede ser su rendimiento el cual depende de la cantidad de información y del número de entidades a utilizar, ya que una base de datos relacional podría presentar problemas de rendimiento o costos más elevados en los servidores para funcionar con la misma eficiencia, pues las bases de datos no relacionales poseen mejor rendimiento para el almacenaje de grandes volúmenes de información y brinda mayor flexibilidad para poder administrar y almacenar los datos.

Estas bases de datos mantienen ciertas propiedades fundamentales tales como: su capacidad de escalar horizontalmente, distribuir y replicar datos (partición) sobre muchos servidores, una interfaz o protocolo simple a nivel de llamada en contraste con el enlace de SQL, un modelo de concurrencia más débil, uso eficiente de RAM e

índices distribuidos, habilidad de agregar dinámicamente nuevos atributos a los registros de datos. (Migani, Vera, & Lund, 2018, p. 226).

2.6. MODELOS DE DATOS DEL ENTORNO

Existen diversas formas de crear y diseñar los esquemas de las bases de datos, entre los cuales están los esquemas de modelados dimensionales, estos son utilizados para separar la información de manera física y lógica, para que provean una forma de agrupar la información de acuerdo con las necesidades de la aplicación. Dichas divisiones son llamadas dimensiones estas representan a una tabla en la base de datos.

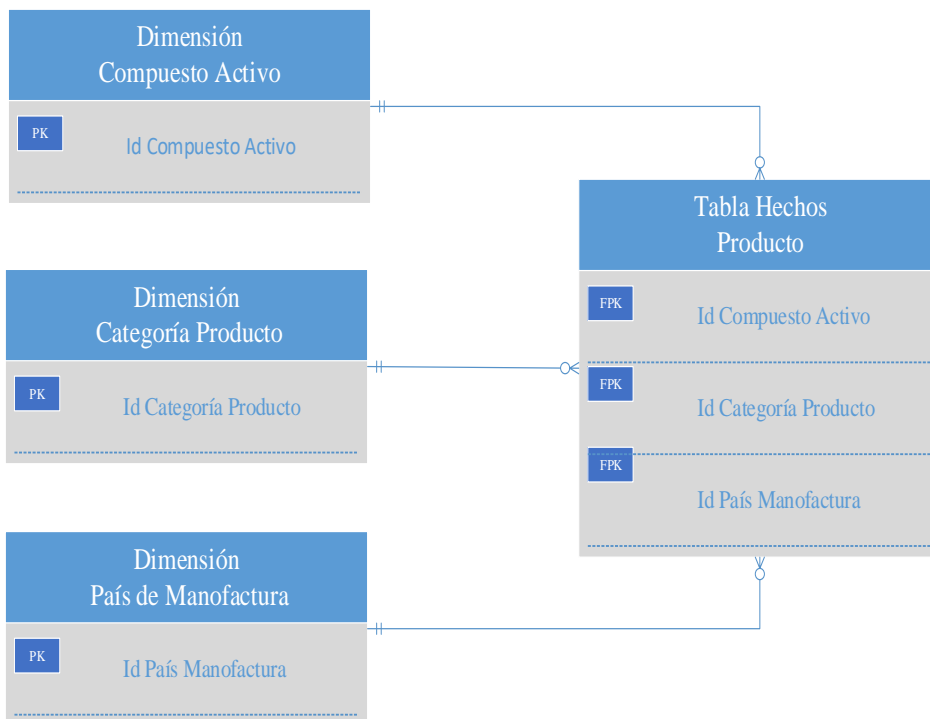
Dado que un esquema dimensional físico, usualmente, utiliza un esquema de estrella o copo de nieve para crear la base de datos donde las tablas representan los objetos; por otra parte, el esquema dimensional lógico representa las dimensiones como entidades y la dimensión contenida dentro de ellos como atributos sin la necesidad de depender de un proveedor de bases de datos, siendo así que un esquema puede ser una única tabla en la cual se encuentre toda la información y sea el esquema lógico el que determine la relaciones que existen entre sí.

A continuación serán descritos los diseños más comúnmente utilizados en el mercado:

2.6.1. Esquema de estrella:

“Es un tipo de esquema de base de datos relacional que consta de una sola tabla de hechos central rodeada de tablas de dimensiones” (International Business Machines Corporation (IBM),s.f., s.p.). Tal y como afirma dicha compañía este tipo de modelado brinda una tabla principal la cual es llamada tabla de hechos donde se almacenan todas

las llaves foráneas de las múltiples tablas secundarias comúnmente llamadas dimensiones, formando una llave primaria compuesta la cual puede contener solamente las referencias a las entidades, o bien, puede agregar un identificador único y propio, dicha tabla de hechos funciona como una especie de directorio para obtener toda la información de una manera más rápida y simple. Por otra parte, también facilita la comprensión de los desarrolladores a la hora de crear las consultas necesarias para el sistema, a continuación se ejemplifica lo anterior con el siguiente diagrama:



PK = Llave Primaria
 FPK = Llave Foránea Primaria

Diagrama 3. Esquema de estrella. Autoría propia (2020).

2.6.2. Esquema copo de nieve:

“Consta de una tabla de hechos que está conectada a muchas tablas de dimensiones, que pueden estar conectadas a otras tablas de dimensiones a través de una relación de muchos a uno” (International Business Machines Corporation (IBM), s.f., s.p.). Para complementar lo anterior es pertinente señalar que, dicho modelado, contiene como raíz principal el esquema de tipo estrella manteniendo una tabla principal de datos, con múltiples tablas dimensionales, agregando un segundo nivel de tablas dimensionales, donde se relacionan con tablas dimensionales del primer nivel, al utilizar la tercera forma normal para su creación, permitiendo así una mayor segregación de los datos. Además de evitar la redundancia de la información al extraer datos a una especie de “diccionario” el cual se almacena en las dimensiones de segundo nivel para ser relacionadas con una llave foránea y a su vez con la tabla dimensional de primer nivel, creando una relación de uno a muchos, seguidamente se muestra un diagrama para ejemplificar mejor dicho esquema:

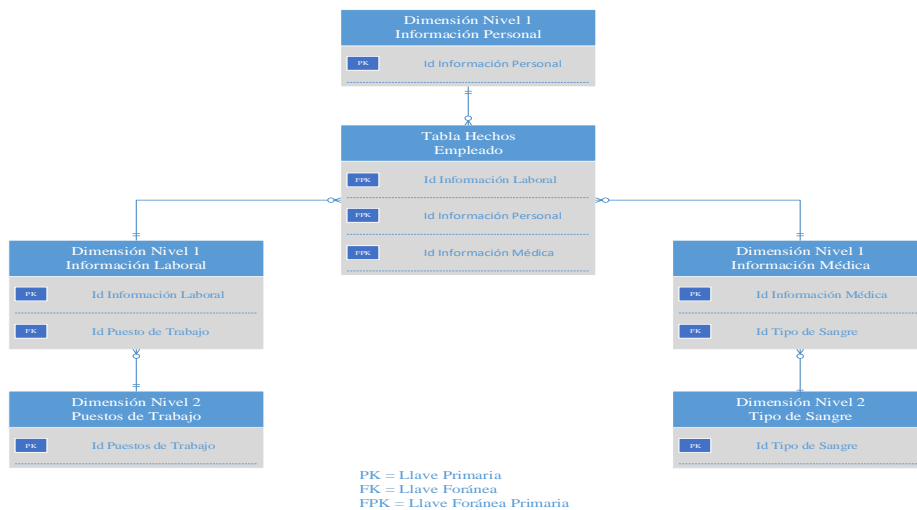


Diagrama 4. Esquema Copo de nieve. Autoría Propia (2020).

2.6.3. Esquema constelación:

“Son esquemas de copo de nieve en los que sólo algunas de las tablas de dimensiones se han desnormalizado” (International Business Machines Corporation (IBM), s.f., s.p.). De manera que este esquema está compuesto por una serie de esquemas de tipo estrella o copo de nieve; o bien, de una combinación entre ellas, tales se relacionan por medio de las tablas de dimensiones las cuales contienen datos que las múltiples tablas de hechos o dimensiones contenidas en diferentes esquemas pueden compartir, con ello, minimiza la redundancia de la información, además de proveer flexibilidad a la base de datos (siendo esta una de sus mayores virtudes, ya que vuelve a este estilo de modelado una excelente opción para casi cualquier sistema de un tamaño medio o superior).

Por otra parte, su mayor desventaja es la complejidad al realizar cambios o mantenimientos de la información por la gran cantidad de llaves foráneas que posee, pues se incrementa la complejidad de la estructura. No obstante, dicha desventaja puede ser minimizada con la correcta documentación de las mismas, además del cumplimiento adecuado de las formas normales.

A continuación se muestra un diagrama en el cual se ejemplifica mejor lo explicado anteriormente:

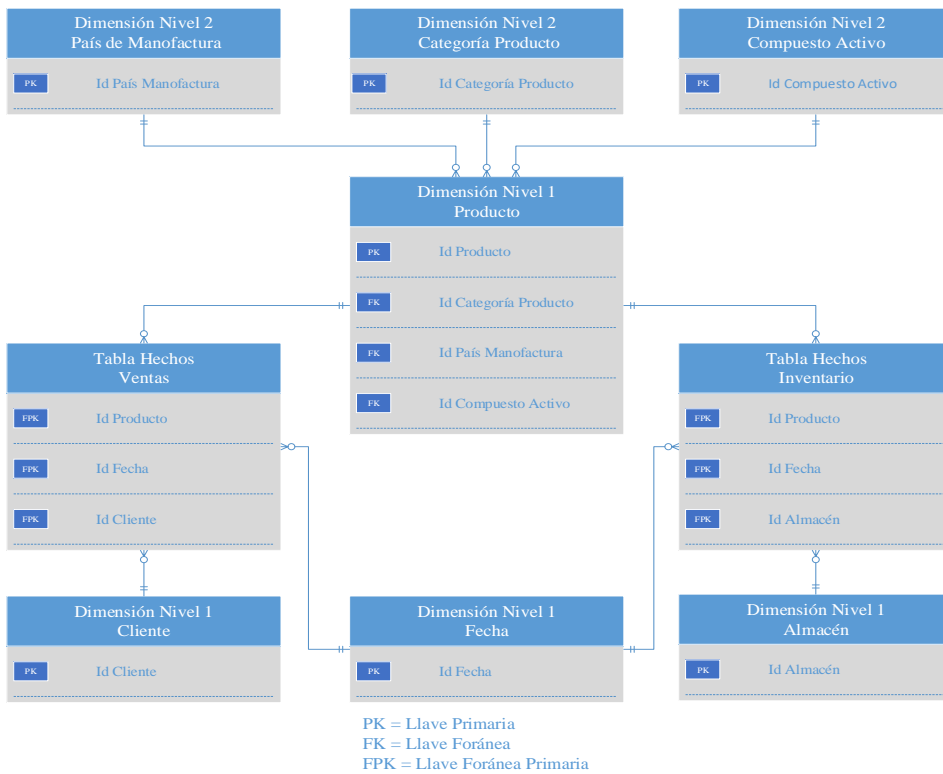


Diagrama 5. Esquema Constelación. Autoría propia (2020).

2.6.4. Modelo de datos relacional:

“Un conjunto de tablas normalizado que proporciona un almacenamiento eficaz” (International Business Machines Corporation (IBM), s.f., s.p.). De acuerdo como se definió anteriormente, este modelo está conformado por un conjunto de tablas, las cuales no poseen niveles específicos, tales tablas están relacionadas entre sí de manera lógica o física, facilitando la comprensión y el diseño de la base de datos, cabe destacar que cada tabla almacena una serie de datos agrupados de manera lógica respondiendo a la necesidad del negocio y respetando la normalización.

Seguidamente se muestra un diagrama para ilustrar mejor el concepto:

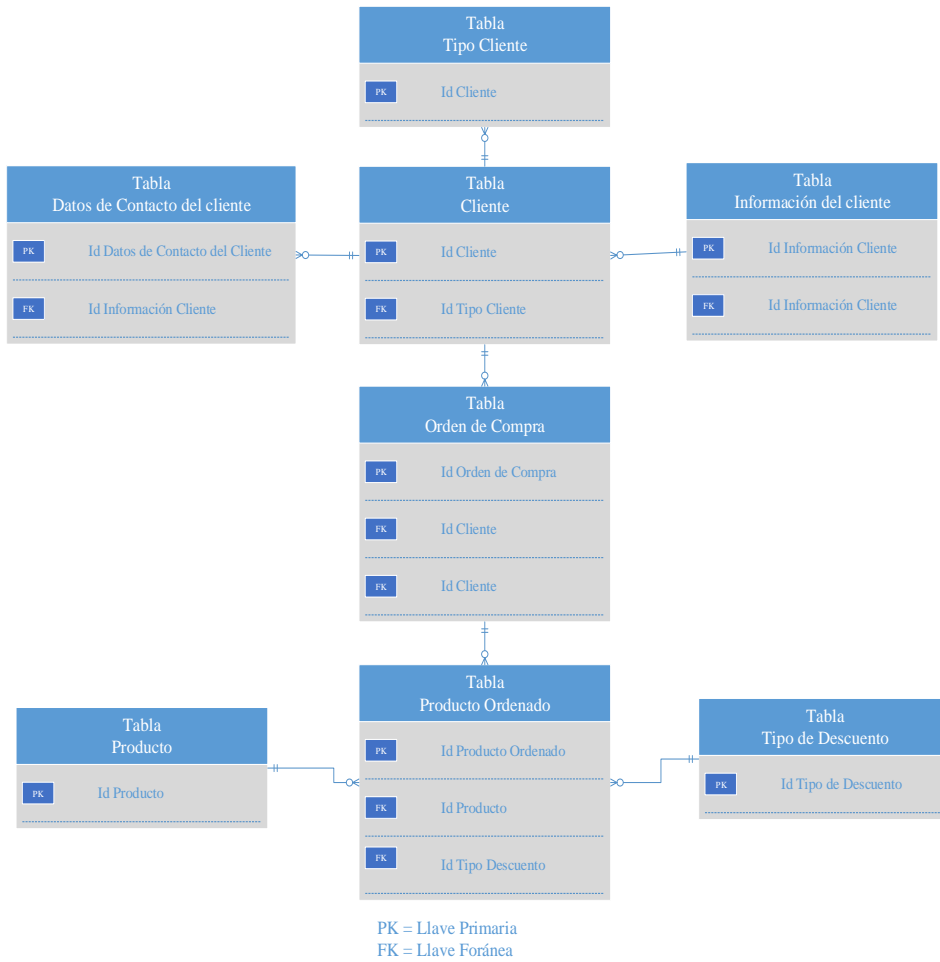


Diagrama 6. Modelo de datos relacional. Autoría propia (2020).

di

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Para determinar la dirección que un proyecto o tarea de investigación tomará, se debe de escoger el tipo y el enfoque de la investigación entre las múltiples opciones que se presentan.

En el caso de los enfoques se presentan dos principales, el primero, el enfoque cuantitativo y, el segundo, el enfoque cualitativo. Ambos serán detallados a continuación:

- **Enfoque cuantitativo:** en dicho enfoque

el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones (Hernández, 2014, p. 4).

Por tanto, se establecen como sus principales características que debe ser tangible y estadístico, definiendo procesos secuenciales, los cuales deben de ser probados uno por uno; sin pasar entre ellos antes de completarlos.

Este enfoque busca probar una hipótesis establecida desde el inicio, basándose únicamente en hechos cuantificables.

- **Enfoque cualitativo:** ahora bien en cuanto a los estudios cualitativos vale rescatar que:

pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio (Hernández, 2014, p. 7).

Según lo anterior, dicho enfoque busca responder hipótesis mediante la recolección y el análisis de información, no siempre obteniendo resultados definitivos al primer intento, ya que realiza aproximaciones cada vez más certeras mediante la repetición y mejora de los procesos establecidos para desarrollar la investigación.

Ahora bien, para determinar el enfoque que orientará al Proyecto de Investigación se debe entender el resultado que se desea obtener y visualizar los pasos que se requieren para llegar a tal término. Para efectos de esta investigación se trabajará con el Enfoque Cualitativo, pues, precisamente es el enfoque que posibilita el desarrollo del Proyecto, dadas sus características.

Además de seleccionar un enfoque se debe elegir el tipo de investigación que será realizada, dentro de los tipos se pueden mencionar los estudios: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Estos se definen a continuación:

- **Estudios exploratorios:**

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (Hernández, 2014, p. 91).

Por tanto, se pretende analizar actividades desconocidas donde no existe un precedente o información de referencia.

- **Estudios descriptivos:**

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Hernández, 2014, p. 92).

Según lo anterior, se busca analizar un tema en específico sin que se relacione con otras aristas o temas externos a la investigación, valga destacar que, tampoco este tipo de estudio busca realizar una comparación entre la información recolectada.

- **Estudios correlacionales:**

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una

muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables (Hernández, 2014, p. 93).

Por consiguiente, se puede señalar que los estudios correlacionales buscan realizar la comparación de los datos recolectados para responder a la hipótesis.

- **Estudios explicativos:**

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (Hernández, 2014, p. 95).

De acuerdo con lo anterior, dicho estudio se basa en comparar a detalle la información, dando como resultado una amplia indagación de todos los elementos involucrados en el Proyecto.

En síntesis, para este Proyecto de investigación en particular se ha seleccionado el enfoque cualitativo y el tipo de investigación descriptiva, dado que la investigación se centrará en el estudio y recolección de los estándares de bases de datos para luego ser aplicados en el Departamento de Desarrollo de Software, proveyendo recursos para la mejora de la productividad y de la calidad.

3.2. FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información para este proyecto serán aportadas por el Departamento de Software y por la empresa Perfiles Tecnológicos, la cual proveerá toda la información pertinente a los procesos internos del Departamento. Adicionalmente, se obtendrá información sobre los estándares en la literatura pertinente sobre el tema.

3.2.1. Fuentes de información primaria

Este tipo de fuentes contienen información original es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona. (Maranto Rivera & González Fernández, 2015)

La principal fuente de información será la empresa Perfiles Tecnológicos y los encargados del Departamento de Desarrollo de Productos de Software: Melisa Monestel y Antony Sandoval.

La información dentro de la empresa será proporcionada por estudios que se realizarán dentro de la organización, se procederá a identificar aspectos relevantes de la situación actual mediante los cuales se puedan determinar las técnicas que actualmente se utilizan para la creación e implementación de las bases de datos. Esto con el propósito, de crear una metodología de trabajo que utilice los estándares ya probados en el mercado; con lo cual se generen nuevos procesos que garanticen la homogeneidad del diseño y la ejecución de las bases de datos.

3.2.2. Fuentes de información secundaria

Este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así

como la extracción y la reorganización de la información de la fuente primaria. (Maranto & González, 2015, p.3).

Dentro de las fuentes de información secundarias para el desarrollo de este proyecto se encuentra la documentación oficial de Microsoft sobre bases de datos, además de las convenciones de Entity Framework, donde se encuentran contenida toda la teoría relevante para el desarrollo de este Proyecto.

3.2.3. Sujetos de información

Puesto Laboral	Profesión u Oficio	Experiencia	Relación con el tema
Gerente de Operaciones	Analista de sistemas	Fundador de la empresa Perfiles Tecnológicos. Principal encargado de la toma de decisiones operativas de la empresa.	Jefe de la empresa
Gerente del Departamento de Desarrollo de Productos de Software	Gestora de Proyectos	Gestora de Proyectos encargada del manejo de la cartera de proyectos y coordinación de equipos Software para la creación y mantenimiento de sistemas de la información.	Encargada del departamento y principal interesada en implementar el proyecto
Líder técnico del Departamento de Desarrollo de Productos de Software	Desarrollador de <i>software</i>	Desarrollador de <i>software full stack</i> , y referente técnico del Departamento de Desarrollo.	Encargado de la gestión técnica del departamento, conocedor de todos los procesos actuales.

Tabla 2. Sujetos de información. Autoría propia (2020)

3.3. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de la información necesaria para el desarrollo del Proyecto se utilizarán los métodos de observación y la aplicación de encuestas, continuación se definen:

Método de observación: “Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (Hernández, 2014, p. 252).

Por tanto, el método de observación para la recolección de datos consiste en identificar los procesos actuales, para luego observar las diferencias existentes entre lo que se realiza y los estándares a los que se desea.

Método de encuestas: la encuesta se considera como una técnica cuantitativa para recabar, mediante preguntas, datos de un grupo seleccionado de personas; sin embargo, más recientemente algunos autores consideran que también a través de ella pueden recolectarse datos cualitativos o mixtos. (Hernández, 2014, s.p.).

Por tanto, dicho método consiste en la entrevista de múltiples miembros del departamento, de manera que al realizar las mismas preguntas se pueda recopilar una opinión generalizada, con lo cual se puedan reconocer las falencias y las posibles mejoras.

Para esta investigación se utilizarán estos métodos, de manera que se pueda obtener la información de todos los procesos involucrados en el desarrollo de bases de datos. Además, de los estándares de bases de datos más utilizados del mercado, para luego observar qué diferencias existen entre ellos, de modo que se realicen los ajustes necesarios, para luego ser establecidos como norma dentro del Departamento,

mediante la generación de una nueva metodología de trabajo para la creación e implementación de las bases de datos.

3.4. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Objetivo Específicos	Variables asociadas	Descripción
Analizar los estándares más adecuados para la creación las bases de datos administradas por el Departamento de Desarrollo de Perfiles Tecnológicos.	Selección de estándares.	Se analizarán los estándares de bases de datos que existen en la actualidad, además de los procesos actuales del Departamento relacionados con las bases de datos, con el fin de seleccionar los estándares que mejor se adecuen a las necesidades del Departamento y de la empresa.
Desarrollar una metodología basada en los estándares seleccionados aplicándolos a los procesos para la creación y para la administración de bases de datos gestionadas por el Departamento de Desarrollo de Perfiles Tecnológicos.	Desarrollo de los estándares.	El proyecto pretende generar una metodología de trabajo basada en los estándares, aplicándolos a los procesos para la creación y administración de bases de datos, de forma que cada uno de los recursos humanos tenga una noción clara de cómo realizar cualquier acción que involucre las bases de datos.
Aplicar los estándares y procesos en el Departamento de Software.	Aplicar estándares.	Se establecerán como política para el desarrollo de productos de <i>software</i> en el Departamento el uso de los estándares de bases de datos de

		manera que se garantice un desarrollo homogéneo, además de una documentación para su comprensión.
Facilitar la comprensión de la metodología diseñada mediante la capacitación a un grupo de recursos del Departamento de Desarrollo de Software de Perfiles Tecnológicos.	Capacitación sobre los estándares	Se brindará una documentación sobre los estándares seleccionados, donde se explique cada uno de los procesos relacionados con las bases de datos, tanto en prosa como en diagramas de flujo para ser entendidos por los recursos humanos del Departamento de Software.

Tabla 3. Variables de investigación. Autoría propia (2020).

3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1. Fase 1: Análisis y selección de los estándares para el diseño e implementación de las bases de datos:

Este entregable tiene como objetivo conocer los aspectos concernientes a los estándares relacionados con la creación y con la ejecución de las bases de datos. Además, se seleccionarán los estándares que mejor se adecuen a los procesos actuales del Departamento de Desarrollo de Productos de Software.

Para esto se realizará la lectura de los estándares existentes, los cuales serán utilizados como una guía para crear los nuevos procesos de bases de datos.

3.5.2. Fase 2: Desarrollar una metodología de trabajo según los estándares:

Se tomarán los estándares seleccionados en el entregable anterior y se utilizarán para generar una metodología de trabajo donde serán detallados todos los procesos

relacionados con el diseño y con la implementación de bases de datos del departamento.

Para esto se realizará una comparación entre las técnicas de trabajo actuales relacionadas con las bases de datos y con los estándares seleccionados, esto para generar nuevos procesos para el diseño e implementación de estas.

3.5.3. Fase 3: Aplicar los estándares y procesos en el Departamento de Software:

Se aplicarán los estándares y procesos en el Departamento de Software. Para tal fin se actualizarán los procesos actuales por los estándares nuevos, una vez obtenido el visto bueno de la gerencia se agrega a las políticas y estándares del Departamento de Desarrollo de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos.

Para esto se brindarán las propuestas de los estándares seleccionados y los ajustes que será necesario realizar dentro del Departamento. Igualmente se consulta a la gerencia del Departamento para obtener su aprobación, de ser necesario y sugerido por la gerencia se realizarán los ajustes que se soliciten hasta lograr la satisfacción y la consecuente aprobación.

3.5.4. Fase 4: Facilitar la comprensión de la metodología diseñada:

Será generada la documentación detallada tanto en prosa como en diagramas de flujo. Dicha documentación es necesaria para la comprensión de todos los involucrados, luego deberá ser brindada a los desarrolladores mediante una capacitación.

Se generará la documentación de cada uno de los procesos, la cual será escrita en prosa detallando cada paso necesario para completar el proceso de manera

adecuada. Además de llevar a cabo la generación de un diagrama de flujo por proceso, para facilitar la comprensión al representar los datos de una manera gráfica.

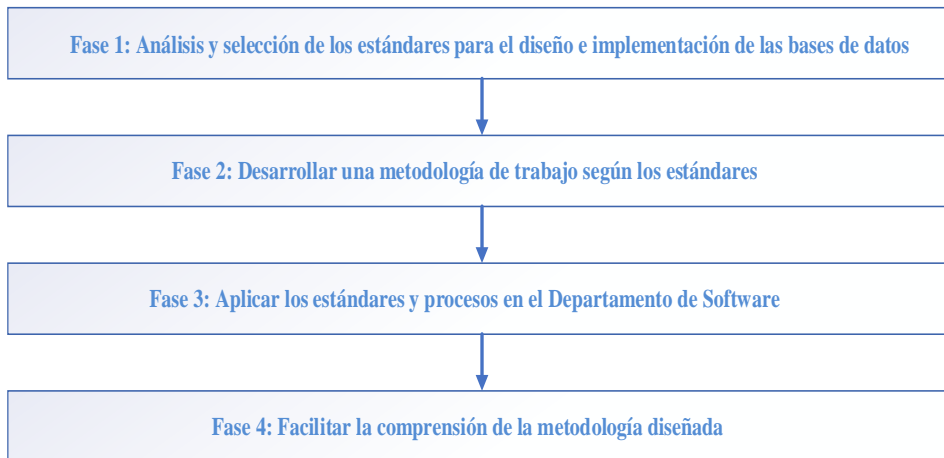


Diagrama 7. Diseño de la investigación. Autoría propia (2020).

3.6. MATRIZ DE COHERENCIA

Objetivos	Entregable	Fase de la metodología del Proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas o métodos de recolección de la información	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
Analizar los estándares más adecuados para la creación las bases de datos administradas por el Departamento de Desarrollo de Perfiles Tecnológicos.	Selección de los estándares.	Fase 1	Lectura de los estándares	Los estándares de bases de datos existentes por Microsoft.	/
Desarrollar una metodología basada en los estándares seleccionados aplicándolos a los procesos para la creación y administración de bases de datos, administradas por el Departamento de Desarrollo de Perfiles Tecnológicos.	Desarrollo de una metodología de trabajo.	Fase 2	Observación	Comparación entre las técnicas de trabajo actuales y los estándares seleccionados.	/

Aplicar los estándares y procesos en el Departamento de Software.	Aplicación de estándares	Fase 3	Observación y análisis.	Generación de propuestas de los estándares seleccionados. En esta etapa se realizarán los ajustes solicitados por la gerencia hasta obtener su aprobación.	/
Facilitar la comprensión de la metodología diseñada mediante la capacitación a un grupo de recursos humanos del Departamento de Desarrollo de Software de Perfiles Tecnológicos.	Capacitación al equipo de desarrollo.	Fase 4	Observación	Generación de la documentación de cada uno de los procesos.	/

Tabla 4. Matriz de Coherencia. Autoría Propia (2020)

CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO U OPERATIVO

En la actualidad el Departamento de Desarrollo de Productos de Software no posee estándares o procesos definidos para la creación e implementación de las bases de datos con las que trabaja en los distintos proyectos que se llevan a cabo.

De manera que cada vez que surgen solicitudes de cambios o proyectos que implican la realización de tareas relacionadas a las bases de datos, se elige a un desarrollador del equipo para asignarle dicho trabajo, el cual posee libertad de realizar el cambio según le parezca mejor, esto sin necesidad de apegarse a algún estándar; además, el hecho de realizar alguna documentación sobre el cambio también queda a su criterio tal como el diseño y la creación de la base de datos. Lo cual ha provocado múltiples inconvenientes en los entregables a la clientela, debido a que al no tener un panorama claro de los cambios realizados se han enviado versiones incorrectas o sin todos los cambios que se realizaron incluidos. Dicha situación provoca errores en los sistemas que utilizan las bases de datos.

Además, la falta de documentación complica comprender el funcionamiento de las bases de datos, esta falta de comprensión incluye a los nuevos recursos (quienes se integran a un proyecto en progreso), pues, generalmente, presentan una larga curva de aprendizaje. Por lo tanto, necesitan mucho apoyo por parte de los compañeros con mayor experiencia en el Proyecto. También debido a esta forma de trabajar, al asignar a un equipo de desarrollo de *software* a realizar actualizaciones a sistemas que la empresa ha desarrollado anteriormente, este equipo debe realizar un proceso de análisis similar al que se le realiza a un proyecto externo, provocando una fase de

análisis previa muy larga y tediosa para el equipo, lo que a su vez repercute directamente en el tiempo que toma implementar las nuevas funcionalidades.

4.2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

La empresa Perfiles Tecnológicos en la actualidad posee un servidor físico en las oficinas principales el cual es utilizado parcialmente para el almacenamiento de las bases de datos en fase de desarrollo y algunas en producción. También se almacenan algunos sistemas de producción. Esta situación radica en una redundancia local en el caso de que las oficinas principales, pues se queden sin acceso a Internet en sus dos puntos de enlace. Además de este servidor, la compañía cuenta con múltiples máquinas virtuales y bases de datos almacenadas en diferentes nubes que proveen el servicio; siendo el principal: “Azure” de Microsoft. Igualmente, la compañía cuenta con el acceso y administración de servidores propios de los clientes de la empresa que han solicitado que el sistema que se desarrolló se implemente en su propia infraestructura.

El equipo de desarrollo de *software* posee proyectos que involucran distintos motores de bases de datos, tales como: SQL SERVER en sus versiones: SQL Server 2008R2, SQL Server 2015, SQL Server 2017, SQL Azure. Las cuales son mayormente utilizadas para el desarrollo de aplicativos webs los cuales van a ser almacenados en la infraestructura de Azure o en servidores con sistema operativo Windows Server.

Siendo **SQL Azure** la más utilizada para los nuevos desarrollos, ya que se enfocan mayormente en la nube y **SQL Server 2008R2** la más utilizada en los sistemas a los que la empresa le brinda soporte.

Cabe aclarar que **SQLite** es utilizada para aplicaciones móviles, o de computadoras en general y no necesita la sincronización en tiempo real.

Los motores de bases de datos anteriormente mencionados son utilizados mayormente con aplicaciones o sistemas desarrollados por la empresa, tanto para su uso interno como para productos de tipo *software* como servicio (por sus siglas en inglés SaaS). Además de ser la principal recomendación al desarrollar productos de tipo llave en mano. No obstante, la empresa también pone a disposición de la clientela la elección de la infraestructura y la selección del motor de bases de datos.

4.3. DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN

Para este diagnóstico se realizaron dos encuestas que abordan el área técnica y el área administrativa por aparte, con el propósito de obtener un análisis detallado de la opinión de los recursos humanos involucrados en el desarrollo de los productos de *software*.

Ambas encuestas fueron enviadas a todos los recursos humanos con los que cuenta el Departamento, entre los cuales se encuentran:

- La gerencia del departamento.
- Un asegurador de calidad.
- Cinco desarrolladores de *software* los cuales poseen las mismas responsabilidades, permisos y accesos dentro de la empresa, siendo el único elemento que los diferencia entre sí debido a la experiencia profesional y a la antigüedad que poseen en la empresa. Conforman un único equipo de desarrollo de productos de *software*.

Para un total de siete recursos encuestados, de los cuales se lograron obtener los resultados que serán expuestos a continuación.

Se inicia con la encuesta para el diagnóstico de la percepción técnica la cual tiene como objetivo determinar cómo se sienten los miembros del equipo al desempeñar tareas relacionadas con las bases de datos, al respecto se llega a las siguientes conclusiones:

- El primer aspecto analizado fue la experiencia profesional de los recursos humanos. En el gráfico “Años de experiencia” se observa que en su mayoría los recursos no cuentan con más de 2 años en el desempeño de su puesto laboral o puestos laborales similares.



Gráfico 1. Años de experiencia. Autoría propia (2020).

- El segundo punto analizado fueron los motores de bases de datos que los miembros del equipo de desarrollo manejan. De acuerdo con el gráfico “Experiencia con motores de bases de datos” se puede afirmar que los motores de datos SQL Server y SQ Lite son los que mejor dominan los miembros del equipo, adecuándose a los proyectos mayormente desarrollados por la empresa. No obstante, no se poseen muchos recursos humanos con experiencia en otros motores como Oracle Data Base, y Cosmos DB, los cuales son tendencia en el mercado de desarrollo de *software*.

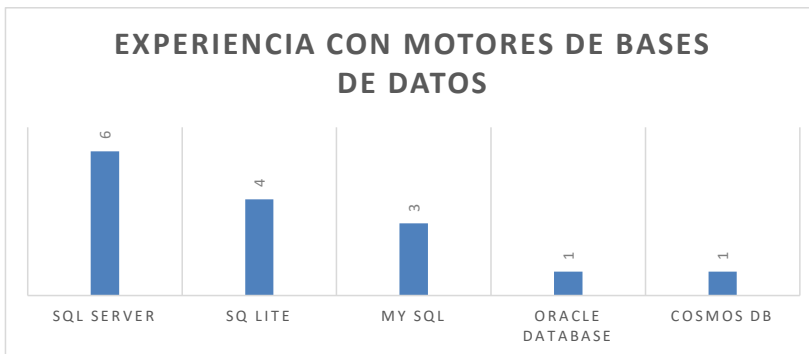


Gráfico 2. Experiencia con motores de bases de datos. Autoría propia (2020).

- También se les preguntó a los miembros del equipo qué tan capacitados se sienten para desarrollar tareas en cualquiera de los motores de bases de datos mencionados anteriormente. Los resultados obtenidos muestran que el equipo se siente capacitado para este tipo de tareas.

Para ratificar obsérvese el siguiente gráfico:

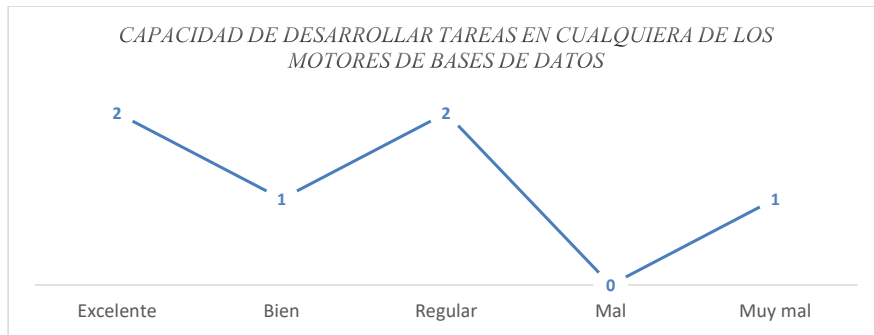


Gráfico 3. Capacidad de desarrollar tareas en cualquiera de los motores de bases de datos. Autoría propia (2020).

- Para determinar cómo se sienten los recursos humanos al desempeñar tareas relacionadas con los motores de bases de datos, se les pidió puntuar del 1 al 5 qué tan cómodos se sienten desarrollando este tipo de tareas en cualquiera de los motores que la empresa maneja, siendo el 1 representación de sentirse “muy mal” (el mayor grado de incomodidad) y el 5 en representación de “excelente” (el mayor grado de comodidad). Al observar el gráfico se puede notar que las respuestas más comúnmente obtenidas son: “excelente” y “regular”. Lo que muestra una actitud positiva del equipo al realizar sus asignaciones, por lo tanto se descarta un problema de actitud generalizada.

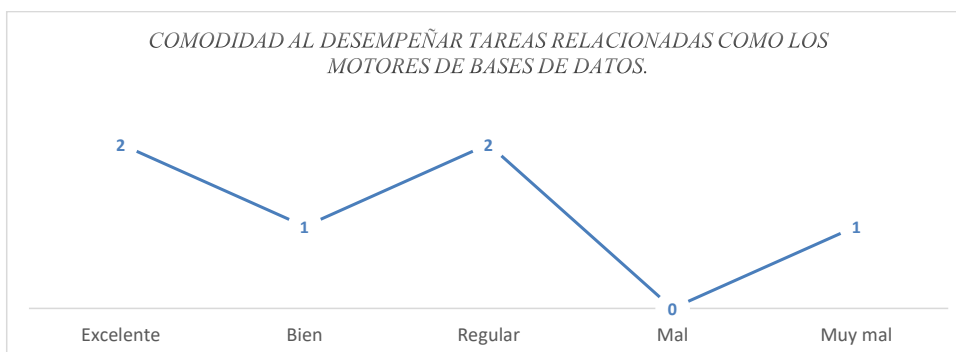


Gráfico 4. Comodidad al desempeñar tareas relacionadas como los motores de bases de datos. Autoría propia. (2020).

- Seguidamente se consultó al recurso humano sobre el dominio de metodologías para el diseño de las bases de datos, donde de acuerdo con el gráfico 3: “Dominio sobre metodologías para el diseño de las bases de datos”, se puede comprobar que existe una falencia en el manejo de esta área.

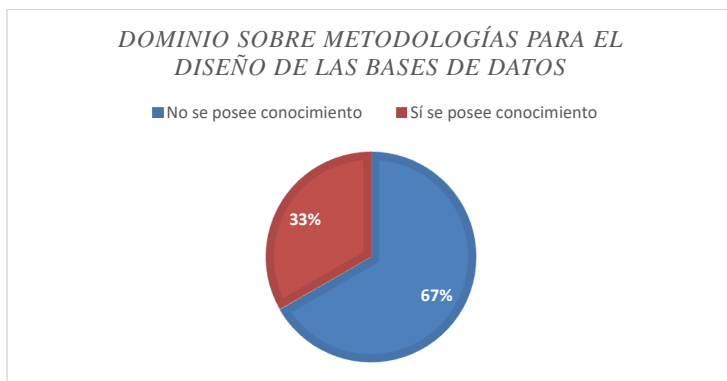


Gráfico 5. Dominio sobre metodologías para el diseño de las bases de datos. Autoría propia (2020).

- Continuando con las entrevistas, se analizó el manejo y el entendimiento de las fórmulas normales por parte de los desarrolladores, para la normalización de las bases de datos en la etapa de diseño, donde se puede notar que la mayoría del equipo no tiene un concepto claro de cuáles son las fórmulas y de cómo deben ser aplicadas para lograr un diseño eficiente de las bases de datos.

Tal y como se muestra en el gráfico “Dominio de las fórmulas normales”.

Además, para comprobar este se revisaron algunas de las bases de datos creadas por el equipo de desarrollo.

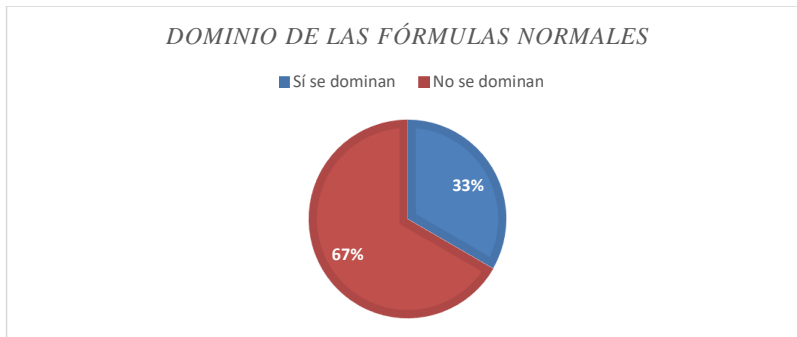


Gráfico 6. Dominio de las fórmulas normales. Autoría propia (2020).

- También de acuerdo con las respuestas a la pregunta ¿Ha recibido capacitaciones? se graficó: “Capacitaciones sobre bases de datos”; donde se pudo determinar que la mayoría de los recursos que posee el Departamento no han recibido capacitaciones sobre bases de datos. En algunos casos ni siquiera cuentan con los cursos que normalmente se imparten durante la educación universitaria.

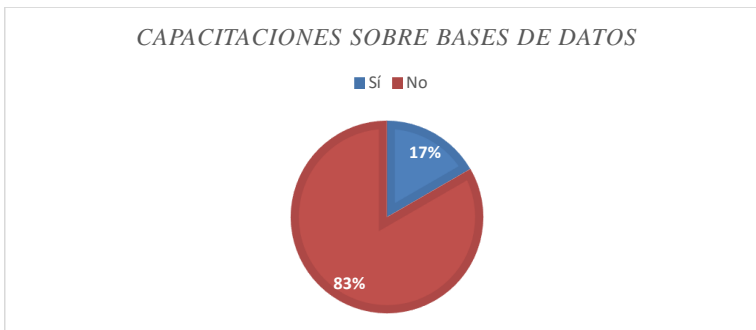


Gráfico 7. Capacitaciones sobre bases de datos. Autoría propia (2020).

Además de la información anterior, se realizó una segunda encuesta enfocada en el diagnóstico de los procesos de las bases de datos, la cual pretende demostrar la ausencia de procesos claramente documentados, así como, presentar la forma en que los desarrolladores realizan sus tareas relacionadas con las bases de datos, de tal manera que se pueda detectar dónde existe confusión en la metodología de trabajo y

precisar los permisos y accesos que cada uno de los desarrolladores asignados al departamento tiene.

- Al iniciar con la encuesta se le preguntó al equipo sobre el dominio que los recursos humanos poseen sobre los estándares para la creación de las bases de datos que la empresa utiliza, además de nombrar alguno de ellos, tal y como se aprecia en el gráfico: “Dominio sobre los estándares que posee la empresa para la creación de las bases de datos” se puede obtener como resultado que: ninguno de los desarrolladores posee conocimiento claro sobre algún estándar que sea implementado por la compañía o por el Departamento de Desarrollo de Productos de Software.

De manera que, se puede comprobar que las tareas relacionadas con el diseño y la creación de las bases de datos son realizadas sin ningún tipo de regulación o de normativa.



Gráfico 8. Dominio sobre los estándares que posee la empresa para la creación de las bases de datos. Autoría propia (2020).

- Además, se cuestiona sobre el dominio de los procesos para la implementación de las bases de datos en los distintos ambientes que posee la empresa y que se ofrecen a sus clientes. Se les solicita mencionar alguno de los procesos de los que

tenga conocimiento, donde de acuerdo con el gráfico “Dominio de los procesos para la implementación de las bases de datos” se muestra que los recursos humanos no poseen conocimientos; o bien si existen tales conocimientos (manteniendo la misma línea del punto anterior) tales no están siendo regulados ni analizados pues se realizan las asignaciones relacionadas con esta fase, según les parezca a los desarrolladores asignados a dicho trabajo. No tienen la necesidad de respetar ningún lineamiento establecido por la empresa o por el Departamento de Desarrollo de Productos de Software.

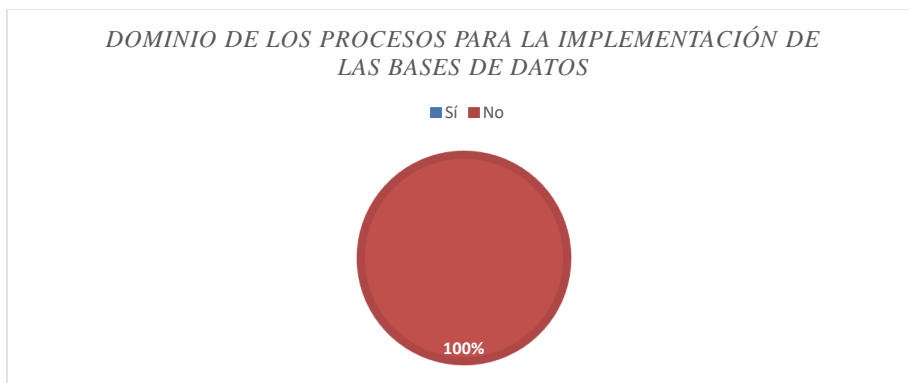


Gráfico 9. Dominio de los estándares que posee la empresa para la creación de las bases de datos. Autoría propia (2020).

- Por otra parte, al realizar la pregunta sobre si los productos que la empresa desarrolla cumplen con los estándares y procesos actuales, se obtiene un resultado contradictorio donde se dividen las opiniones a la mitad denotando un ambiente de confusión en el Departamento, lo cual se vuelve más evidente al analizar el gráfico: “Cumplimiento de los estándares y procesos actuales” en conjunto con los dos puntos anteriores donde los mismos recursos entrevistados niegan el dominio de estos.

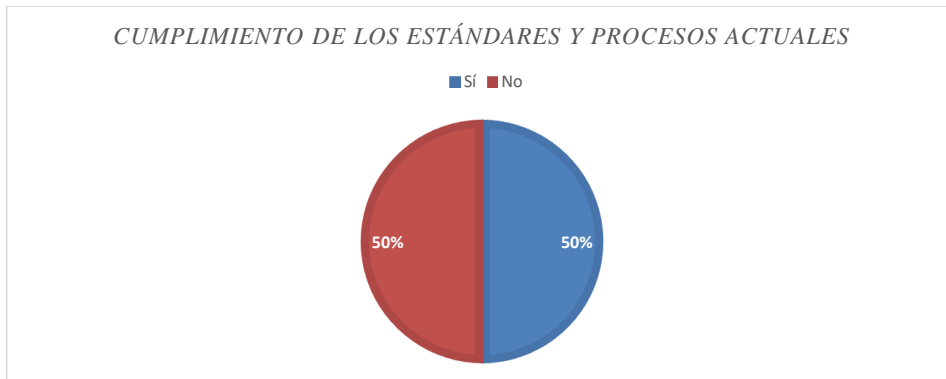


Gráfico 10. Cumplimiento de los estándares y procesos actuales. Autoría propia (2020).

- Seguidamente, al consultar sobre el acceso a la información real, los recursos humanos entrevistados respondieron en un 83% que no poseen los permisos necesarios para obtener estos datos.

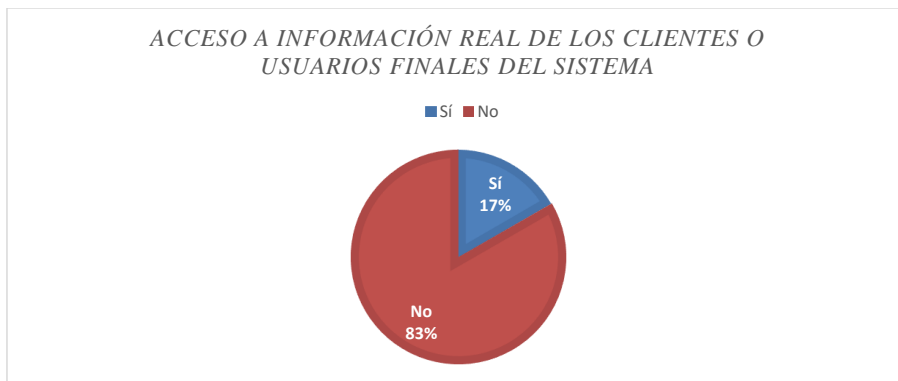


Gráfico 11. Acceso a información real de los clientes o usuarios finales del sistema. Autoría propia (2020).

- El 77% de los encuestados dijo que el Departamento de Desarrollo de Productos de Software no cuenta con medidas para asegurar que los datos de los usuarios puedan ser expuestos. De manera que, se maximiza la posibilidad de fugas de información sensible, la cual puede ser utilizada para perjudicar a la compañía o a sus clientes.

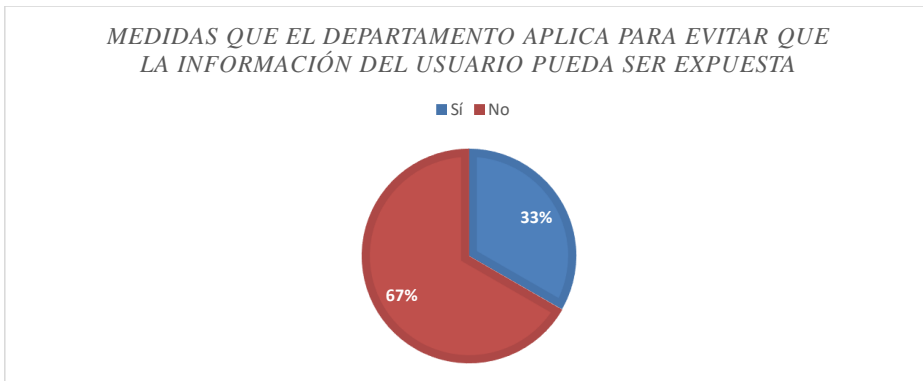


Gráfico 12. Medidas que el departamento aplica para evitar que la información del usuario pueda ser expuesta. Autoría propia (2020).

- Además, se pudo constatar en la misma encuesta que el 50 % de los desarrolladores posee acceso a ambientes de producción de acuerdo con el gráfico: “Trabajo de los desarrolladores en ambientes de producción” contradiciendo las respuestas que se obtuvieron para el gráfico: “Acceso a información real de los clientes o usuarios finales del sistema”, en el cual solo un 17% dijo tener acceso a estos ambientes. Probando así que, al menos la mitad de los recursos que posee el Departamento de Desarrollo de Productos de Software tiene acceso a la información real del cliente. Tal situación amplía la brecha de seguridad en la obtención de datos sensibles, los cuales en caso de un mal manejo, extravió de algún equipo o bien por divulgación consciente de alguno de los recursos humanos podría representar un impacto negativo para la empresa o para sus clientes. Esto puede ocasionar pérdidas tanto monetarias como de imagen, o bien, tener implicaciones legales.

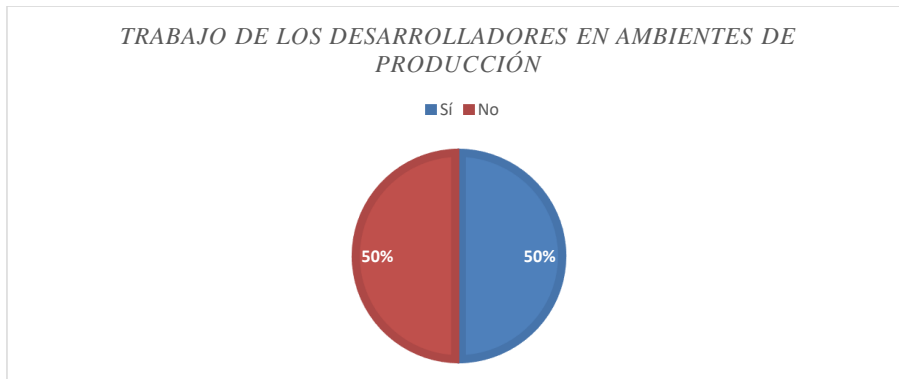


Gráfico 13. Trabajo de los desarrolladores en ambientes de producción. Autoría propia (2020).

- Seguidamente se obtiene que el 50% de los recursos trabajan constantemente con información sensible de los clientes o proyectos de la empresa, esto debe ser analizado en conjunto con el gráfico: “Medidas que el Departamento aplica para evitar que la información del usuario pueda ser expuesta” donde un 77% dijo que no se poseen medidas para evitar la exposición de la información. Con ello, se logra determinar una brecha de seguridad la cual podría causar un serio problema para la empresa por eventuales repercusiones en la imagen de la compañía; o bien, podría implicar acciones legales por parte de los clientes al ser su información expuesta.

Además, se pudo constatar que en muchas ocasiones las bases de datos utilizadas por los recursos humanos miembros del Departamento de Desarrollo de Software son espejos totales o parciales de los ambientes de producción de la empresa o de sus clientes, sin ningún tipo de filtrado de seguridad, siendo almacenados en los servidores de la nube, en el servidor local de la compañía y en los ambientes locales de cada desarrollador por igual. Lo que eventualmente podría simplificar un ataque cibernético, ya que al intentar robar y vulnerar la seguridad de uno de los equipos de la compañía asignados a un desarrollador podría obtenerse gran cantidad de datos que

representa ventajas competitivas para una empresa rival de alguno de los clientes de Perfiles Tecnológicos; o bien, para un eventual chantaje de algún usuario final de los productos que ofrece la compañía. De tal manera, se puede asegurar que esta es una de las principales brechas de seguridad a la que se expone la empresa e indirectamente expone a sus clientes (muchas veces sin estar conscientes del riesgo que se están corriendo).

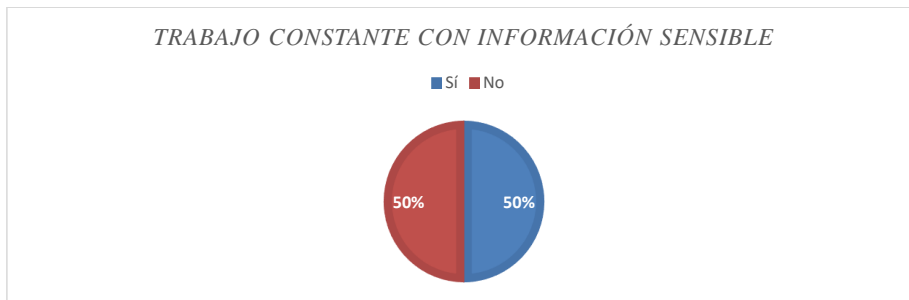


Gráfico 14. Trabajo constante con información sensible. Autoría propia (2020).

- Para finalizar con la encuesta, se preguntó a los recursos humanos si tenían conocimiento de algún producto creado por la compañía que presentara pérdida de información, que tal y como se puede observar en el gráfico: “Incidente de pérdida de datos en algún producto desarrollado por la empresa” el 77% de los recursos contestó que no.

Sin embargo, el otro 33% representa a los recursos de mayor antigüedad en la compañía, quienes respondieron de manera afirmativa, recordando el caso de proyectos más antiguos donde ocurrió la pérdida de información durante las migraciones de datos de un sistema viejo para la implementación de uno nuevo, esto se produjo a causa del mal análisis de la base de datos anterior y de la ausencia de la documentación de la base de datos nueva, además de una mala gestión de la

migración con lo que se omitieron datos necesarios al ejecutar la migración; siendo esto descubierto antes de la puesta en marcha del nuevo sistema, el cual tuvo que ser retrasado hasta la solución del problema.

Además, se presentó otra problemática en otra ocasión asociada a los datos eliminados durante la actualización de funcionalidades de uno de los sistemas internos de la compañía, por la modificación de un esquema de bases de datos, ya que se removieron múltiples campos de las tablas, para agruparlas de manera distinta en nuevas tablas de un nuevo esquema. Esta fue realizada, según la opinión de uno de los desarrolladores, sin generar ningún tipo de documentación o notificación de cambios para la futura implementación, lo cual provocó que la migración de la información de las tablas eliminadas no fuera contemplada para liberar dicha versión, provocando la pérdida temporal de esta información en el sistema.

Por tanto, de las dos situaciones anteriores se puede determinar que, si han existido incidentes de pérdida de información, los cuales no han representado una afectación significativa debido a que han sido solventados en el momento oportuno, pero ambos pudieron ser evitados con una adecuada política para la creación, diseño e implementación de las bases de datos.

*INCIDENTE DE PÉRDIDA DE DATOS EN ALGÚN PRODUCTO
DESARROLLADO POR LA EMPRESA*

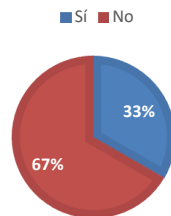


Gráfico 15. Incidente de pérdida de datos en algún producto desarrollado por la empresa. Autoría propia (2020).

4.4. BRECHAS O CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

Situación Actual	Brecha	Situación Deseada
Inexistencia de estándares para la creación de las bases de datos.	Se debe de analizar las tendencias del mercado relacionadas con las bases de datos para identificar y seleccionar los estándares que mejor se adapten a la naturaleza de la empresa y a los proyectos desarrollados por el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de Perfiles Tecnológicos.	Crear estándares en todos los proyectos del Departamento de Desarrollo de Productos de Software.
Falta de procesos para el desarrollo y puesta en marcha de bases de datos.	De acuerdo con los estándares que fueron seleccionados previamente se deben generar procesos para la creación e implementación de las bases de datos, los cuales deben de estar detallados de manera clara y estructurada, siendo así, simples de entender, conformando una metodología de trabajo documentada y accesible para todos los recursos humanos que pertenecen al Departamento.	Poseer una metodología de trabajo claramente documentada y accesible para la creación e implementación de las bases de datos.
Seguridad en la exposición de la información que poseen las bases de datos.	Es necesario crear un proceso de identificación y filtrado de la información sensible o confidencial, el cual debe de ser ejecutado por uno de los desarrolladores que se asegure que dichos datos sean filtrados o cambiados en los ambientes que no están almacenados en servidores seguros; o bien, a los que todos los desarrolladores posean acceso, asegurando que la información de las	Las bases de datos utilizadas en ambientes poco seguros no deben poseer información sensible.

	aplicaciones de los clientes o usuarios finales solo se encuentren en los ambientes más seguros o de producción.	
Pérdida de datos durante las publicaciones de las bases de datos en los distintos ambientes.	Es preciso implementar una metodología de trabajo que defina los procesos necesarios para el correcto manejo de los cambios existentes en la base de datos durante las fases de desarrollo, de manera que todos los cambios sean correctamente documentados e informados. Además, de un sistema de "versionamiento" de cambios en las bases de datos de manera que el desarrollador encargado de la liberación de este entregable tenga claro cuáles son los cambios que debe realizar y qué impacto tiene cada uno de los mismos.	Realizar actualizaciones en las bases de datos de manera ágil asegurando la integridad de la información.
Existe confusión por parte de los desarrolladores que no saben cuáles son los medios que provee la empresa para obtener la información sobre los estándares y políticas que la compañía posee.	Es requerida la creación de una base de conocimiento que agrupe todos los procesos relacionados con las bases de datos; y, es necesario almacenarla en la nube empresarial donde todos los recursos del departamento tengan acceso.	Es necesario consolidar toda la información relacionada con los estándares y políticas para la creación e implementación de las bases de datos que posee la empresa, en una sola fuente de acceso simple.

Tabla 5. Brechas o Conclusiones del Diagnóstico

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE PROYECTO

5.1. PROPUESTA PARA LA CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE BASES DE DATOS EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE DE PERFILES TECNOLÓGICOS

Como se ha mencionado anteriormente se plantea la creación de una metodología de trabajo la cual se encarga de definir la actuación de los desarrolladores al crear o implementar bases de datos definiendo una serie de estándares.

Para esto se propone seleccionar entre todos los recursos humanos que pertenecen al Departamento de Desarrollo de Productos de Software, los que mejor se ajusten para el trabajo con las bases de datos. Se parte de la experiencia profesional y el dominio de la teoría de las bases de datos; de manera que, se ensamble un equipo de trabajo que se encargue de la administración de las bases de datos, asimismo que responda a las solicitudes de la compañía, de los clientes y de los demás colaboradores. Dicho equipo debe asegurar el correcto funcionamiento de las bases de datos en las distintas etapas del ciclo de vida del *software* donde se ve involucrado el Departamento de Desarrollo de Productos de Software.

Cabe destacar que no se propone la conformación de un nuevo subdepartamento que se encargue exclusivamente de esto, más bien se desea instar a los desarrolladores a desempeñar un segundo rol que consuma un porcentaje de su tiempo de acuerdo con la demanda de los proyectos, además dicho equipo podría incluir a todos los desarrolladores que posee el Departamento, o bien, limitarlo a una persona (dependiendo de la carga laboral de los recursos involucrados). Por tanto, la capacitación de todo el equipo en los procesos y estándares debe de ser obligatoria.

A continuación, serán detalladas las principales funciones que tendría que desarrollar dicha unidad de trabajo:

- **Administración de las versiones:** se debe mantener una clara idea de las múltiples versiones que se poseen en las bases de datos de los distintos ambientes, para que sea posible identificar y seleccionar de manera ágil la versión que se desee implementar de acuerdo con la tarea que deba de ser realizada. Por tanto, dicho grupo debe tener un amplio conocimiento de las bases de datos y de los cambios que ocurren entre cada una de las liberaciones realizadas en cada uno de los ambientes.
- **Administración de datos:** es necesario asegurar y mantener la integridad de la información en las distintas bases de datos de los diferentes ambientes. Esto se logra al identificar los cambios realizados por los desarrolladores y el impacto que este tendrá al implementarlos en los servidores. Así, los sistemas tendrán la estructura adecuada y toda la información necesaria para el adecuado funcionamiento de estos. Además, es indispensable asegurar que los cambios en las bases de datos no causen diferencias no deseadas en los datos.
- **Administración de datos sensibles:** es preciso identificar qué tipos de datos deben ser filtrados o modificados antes de que se envíen a los ambientes a los que los desarrolladores poseen acceso. Para esto, se debe documentar toda la estructura de las tablas de las bases de datos de manera que la identificación de este tipo de datos sensibles o confidenciales (los cuales no son de dominio público) sea filtrada, modificada o encriptada según la necesidad. De manera que, se evite que dicha información llegue a ser publicada por un fallo de seguridad o un robo en los equipos más vulnerables; o bien, por una indiscreción de alguno de los miembros del equipo.

- **Administración de cambios:** el equipo es el encargado de realizar y documentar todas las modificaciones según las solicitudes recibidas dando respuesta con la mayor brevedad posible (la cual no debe de afectar al resto del sistema). Además, el equipo debe de asegurar el rendimiento y la integridad de la información, luego de realizar estas acciones es necesario crear o actualizar un documento de cambios de acuerdo con la versión de la base de datos y el ambiente en el que se encuentre, para que exista una bitácora, la cual sirva de apoyo al implementar estos cambios en otros ambientes, dicho documento contendrá:

- a. Cuándo fue realizado el cambio.
- b. Qué miembro del equipo realizó el cambio.
- c. Por qué razón se realizó.
- d. A qué elemento del *backlog* corresponde la tarea que provocó el cambio.
- e. Qué cambio fue el que se realizó.

De manera que se pueda realizar la actualización a una nueva versión en alguno de los ambientes, siguiendo la bitácora de cambios que asegura la correcta implementación, la cual se detalla en los siguientes puntos:

- **Documentación de bases de datos:** en el equipo serán responsables del análisis y de la documentación de todas las bases de datos. La cual debe de ser presentada y puesta a disposición de todo el Departamento de Desarrollo de Productos de Software, facilitando la comprensión de esta para todos los miembros que así lo requieran.
- **Auditar las bases de datos:** otra de las funciones de este equipo será analizar las bases de datos que no fueron diseñadas por la empresa, de manera que se pueda

crear una documentación de las mismas. Dicha documentación permitirá el cumplimiento de todas las responsabilidades que el equipo posee, además de identificar posibles brechas en la seguridad o problemas de rendimiento, esto con la finalidad de realizar las recomendaciones de los cambios pertinentes para asegurar el correcto funcionamiento y acoplamiento de la misma dentro de las demás bases de datos de la empresa.

- **Diseño de las bases de datos:** los integrantes del equipo serán los responsables del diseño de las bases de datos, acatando los patrones de diseño que aseguren la calidad y el rendimiento de estas; así como, del cumplimiento de los estándares y procesos establecidos por la empresa, garantizando la uniformidad de todas las bases de datos creadas por el Departamento.
- **Acompañamiento en el diseño de las bases de datos:** además de encargarse del diseño de las bases de datos tienen como responsabilidad acompañar y supervisar el diseño de las bases de datos que sean diseñadas por otros miembros del Departamento de Desarrollo de Productos de Software. De tal modo que, todos los diseños aseguren el cumplimiento de todos los estándares establecidos y de los procesos que garantizan la calidad y el rendimiento de las bases de datos.

Al establecer dichas funciones se busca centralizar la responsabilidad en un grupo de colaboradores que tiene como objetivos:

- Crear una metodología de trabajo la cual solvente la necesidad actual y futura del Departamento en el área de bases de datos.

- Facilitar el desarrollo de los sistemas al mantener una adecuada documentación y diseño fácil de consultar para los colaboradores del Departamento; de forma que, sepan qué campos deben utilizar en el desarrollo o en los cambios de los sistemas.
- Estandarizar el proceso de creación, de modificación y de documentación de las bases de datos. De manera que, todas las bases de datos de los sistemas propios del Departamento tengan una estructura que le permita a los colaboradores del Departamento asimilar con mayor facilidad nuevos sistemas.
- Crear una estructura de versiones, que permita al Departamento realizar entregas al cliente o cambios de ambientes, con agilidad y facilidad asegurando la calidad, integridad y rendimiento de las bases de datos.
- Ganar experiencia en la auditoría y en la administración de bases de datos para abrir el camino en la creación de nuevas oportunidades de negocios para el Departamento en un futuro.

De tal forma que, el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de Perfiles Tecnológicos sea capaz de modificar su cultura, su forma de trabajo e infraestructura para adaptarse a un modelo más dinámico; el cual, le permita crecer y expandir sus capacidades. Asumiendo una metodología de trabajo ordenada y documentada en procesos respaldados por estándares, esto llevará a un incremento de su productividad y minimizará los fallos que ocurren en los entregables o en la puesta en marcha de los distintos sistemas.

5.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO ACTUAL

De acuerdo con lo que se muestra en el diagnóstico de la situación actual en el Departamento de Desarrollo de Productos de Software no existe una metodología de trabajo definida para la gestión de las tareas de bases de datos. Además, se puede afirmar que la mayoría de los recursos humanos no poseen capacitaciones o suficiente conocimiento sobre cómo realizar las tareas de las bases de datos de manera adecuada. Adicionalmente, se comprobó que han existido casos en los que durante la implementación de un entregable han ocurrido inconvenientes que han retrasado las mismas.

Debido a esto la propuesta en búsqueda de minimizar los errores en la actualización de las bases de datos en los distintos ambientes plantea enfocar la asignación de estas tareas a los recursos humanos más experimentados, además de establecer una serie de procesos y estándares que le brinden al equipo una metodología de trabajo.

Para complementar este resultado del diagnóstico de la situación actual se realizaron los análisis **FODA** (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) y **CAME** (Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar), los cuales contemplan la situación actual, la situación deseada y las evaluaciones realizadas a los recursos humanos pertenecientes al Departamento de Desarrollo de Productos de Software, comparándolos contra la propuesta, los resultados de dichos análisis serán presentados a continuación:

FODA

Fortalezas:

- La propuesta viene a abrir camino en la creación de un método de trabajo para la administración de bases de datos.
- Se establece un mayor control en la calidad de las bases de datos.
- Al crear documentación de las bases de datos se permite realizar una curva de aprendizaje más simple, para recursos humanos que no hayan trabajado anteriormente con los distintos sistemas.

Debilidades:

- La empresa no cuenta con experiencia en la implementación de este tipo de metodologías de trabajo.

Oportunidades:

- En un futuro se podrían ofrecer servicios adicionales a los que ya el Departamento ofrece, tales como: auditorías y consultarías en bases de datos.
- Se pueden facilitar las implementaciones de las aplicaciones, dándole a los clientes mayor seguridad en el trabajo del Departamento.

Amenazas:

- Posible sobrecarga laboral en las primeras etapas de la implementación.

CAME**Corregir:**

- Se debe crear una metodología de trabajo, la cual debe ir evolucionando junto con la empresa y el Departamento para adaptarse a la naturaleza cambiante del negocio.

Afrontar:

- Para evitar la sobrecarga laboral se puede realizar una implementación paulatina de la metodología de trabajo de manera que los procesos puedan ser implementados con el tiempo necesario, sin que se lleve a cabo de manera abrupta.

Mantener:

- Al crear una metodología de trabajo en la administración de las bases de datos se podrá dar un mejor servicio a los clientes del Departamento, además de reducir los tiempos de asimilación de un sistema.

Explotar:

- Abrir nuevas oportunidades de negocios le permitirá al departamento generar recursos económicos por medio de distintas fuentes.
- Al mejorar la imagen del departamento se podrán lograr mejores oportunidades de negocios.

5.3. ESTÁNDARES SELECCIONADOS:

Para el diseño y la implementación de las bases de datos en el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos se analizaron diversos estándares de los cuales se seleccionaron los que mejor se adaptan para la naturaleza del negocio que la empresa posee.

5.3.1. Modelado de las bases de datos

En lo que respecta al modelado de las bases de datos se seleccionó el modelo relacional según lo define la compañía International Business Machines (IBM) (s.f.) en su centro de conocimiento, dicho estilo fue seleccionado para la creación de las bases de datos siempre y cuando estas puedan ser adaptadas a un modelo de entidad relación.

A continuación, se presentan algunas de las razones por las que este modelo fue seleccionado:

- Simplifica el diseño de las bases de datos al mantener un esquema más familiar el cual puede ser entendido por diversos tipos de usuarios, incluyendo a usuarios no técnicos los cuales con una simple explicación pueden comprender la estructura y realizar recomendaciones.
- Es compatible con los motores de bases de datos utilizados por la empresa, integrándose con todas las herramientas que estos motores proveen para el mantenimiento de la base de datos y la creación de reportes.

- Es compatible con los *framework* para el desarrollo de *software* utilizados por la empresa, de manera que no existe la necesidad de aprender nuevos.
- Favorece la correcta normalización de los datos, al ser más simple de comprender.
- Garantiza la integridad relacional de los datos, de manera que para crear o eliminar un dato es necesario afectar todo el conjunto de estos.

Por otra parte, si el proyecto involucra algún tipo de inteligencia de negocios se debe de utilizar los modelos estrella, copo de nieve o constelación, según sea la dimensión y la necesidad a la que responda la base de datos. A continuación, se detallan los posibles escenarios:

- El esquema constelación será el mayormente utilizado para los proyectos grandes o medianos; siempre y cuando el mismo se adapte. Dicho estilo de modelado será puesto en práctica por la flexibilidad que provee.
- El esquema de copo de nieve se utilizará para los proyectos que requieran elementos como catálogos o índices mantenibles; de manera que, esta información pueda ser segregada en tablas para su reutilización. Este esquema puede ser combinado con otros para conformar un esquema de constelación, siempre y cuando esto sea necesario para el proyecto.
- El esquema de estrella será la estructura empleada para la creación de bases de datos simples las cuales no requieran de catálogos o índices mantenibles, este estilo de modelado puede utilizarse como base para un esquema de copo de nieve, o bien, puede formar parte de un esquema constelación.

5.3.2. Nomenclatura para el diseño de las bases de datos

En lo que respecta al como nombrar todos los ítems que conforman una base de datos se deben de definir estándares para todos los ítems de manera global, así como otros más específicos para cada elemento que conforma la base de datos, con el fin de que se agilice la comprensión de estas.

Es decir, para todos los ítems de manera global se establece que deben de utilizar nombres cortos y descriptivos, asegurando así la comprensión de cualquier ítem al ver su nombre. Todos los elementos deben de estar en inglés a menos de que exista un requerimiento que justifique la creación en otro idioma de ese nombre o que requiera un nombre específico.

Además, se define lo siguiente para cada uno de los elementos que existen en las bases de datos creadas por el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos:

- **Nombre de las bases de datos:** deben ser nombradas en singular y utilizando *pascal case*, además de incluir el nombre del ambiente en el que se está trabajando, el nombre del cliente, y del proyecto, los cuales serán separados entre sí por el carácter guión bajo, de ser el caso de que un mismo proyecto posea más de una base de datos estas deben de agregar el propósito manteniendo el mismo formato. Por ejemplo:
Ambiente_Cliente_Proyecto_PortalWeb.
- **Esquemas:** el nombre cada esquema que se cree debe de poseer un nombre relacionado semánticamente con el grupo de tablas que lo conforman, de manera que, si se están agrupando una serie de tablas que almacenan información como datos para

el inicio de sesión, información personal, o de contacto, entre otros; el esquema podría llamarse: usuario. El esquema se escribe todo en minúscula.

- **Tablas:** cada una debe poseer un nombre consistente a la información que está almacenando, por tanto, si una tabla almacena datos que pertenecen a información de un producto, el nombre debe ser representativo a este tipo de información, de manera que podría llamarse Artículo o Producto. Es necesario escribir el nombre en singular, y respetando la notación *pascal case*, además de no utilizar ningún prefijo para representar algún tipo agrupación lógica de las tablas, ya que para esto se deben utilizar los esquemas y ser un nombre único para la tabla dentro del esquema, para evitar posibles confusiones.
- **Campos en las tablas:** de la misma manera que las tablas deben ser nombradas consistentemente, así deben ser nombrados cada uno de los campos en la base de datos para identificar de manera simple qué información almacena dicho campo. Es obligatorio escribir el nombre en singular, utilizando la notación *pascal case*, de ser el caso de que el nombre incluya dos palabras estas no deben ser separadas por ningún carácter simplemente se escribirán una luego de la otra, no pueden existir múltiples campos con el mismo nombre dentro de una misma tabla.
- **Llave primaria:** todas deben de llamarse: "Id", ser de tipo entero y poseer la funcionalidad de auto incrementarse, además de estar indexadas.
- **Llaves foráneas:** el nombre de las mismas debe de contener el nombre de la tabla junto con la palabra: "Id", sin ser separadas por ningún carácter. De ser el caso que se tengan múltiples llaves foráneas de una misma tabla se debe nombrar utilizando

el nombre de la tabla, el nombre del campo que representa la llave foránea y la palabra "Id", debe ser escrito en singular y siguiendo el *pascal case*. Por ejemplo, una llave foránea sería: "Usuariold", respetando el formato de TablaId, pero al contener múltiples llaves esta se podría llamar: "UsuarioCreadorId" respetando el formato de TablaCampold.

- **Llave primaria compuesta:** deben de respetar el mismo formato de las llaves foráneas, además de incluir su propio índice.
- **Constrains:** al nombrar este elemento se debe de utilizar un prefijo que depende de la restricción que sea utilizada, el nombre de la tabla y la acción que el mismo realiza. Siendo separados por un guión bajo, al nombrar esto es necesario utilizar la notación *pascal case*; además, de estar escrito en singular, manteniendo el siguiente formato: Prefijo_NombreTabla_AcciónRealizada.

Los posibles valores para los prefijos de los constrains son: **PK** (para las llaves primarias), **FK** (para las llaves foráneas), **UQ** (para las llaves únicas), **CH** (para las restricciones que deben ser cumplidas), **DF** (para las cláusulas que definen los valores por defecto).

- **Triggers:** al brindarle el nombre a un *trigger* se utilizará el prefijo **TR** junto con la acción que realiza, la cual debe de ser descriptiva, de manera que se comprenda el propósito general del trigger; por ejemplo: TR_ActualizarBitacoraAllInsertar.
- **Vistas:** estos elementos mantienen el formato de prefijo más nombre de la vista, separados por un carácter: guión bajo, donde el prefijo que se utilizará para las vistas

será **VW**. Asimismo se escribirán en *pascal case* y en singular, por ejemplo:

VW_NombreVista.

Cabe aclarar que solo deben de ser utilizadas cuando una consulta simple no sea viable por su complejidad al combinar múltiples tablas y acciones; o bien, si dicha consulta no puede ser creada de forma simple utilizando el Entity Framework. Además se debe analizar la cantidad de veces que esta consulta será ejecutada en un periodo, dicho lapso será establecido de acuerdo con el tiempo de sistema, para lo cual se escogerá la creación de la vista, siempre y cuando represente el menor impacto en el rendimiento completo de la aplicación.

Además, se debe evitar la creación de vistas que contengan toda la información de las diferentes tablas que la conforman, de manera que se evite la sobrecarga de la consulta con datos que no son necesarios en la vista.

- **Procedimientos almacenados:** al igual que los elementos anteriores, este también está conformado por un prefijo el cual es define como **SP**, junto con el nombre del procedimiento separado por un guión bajo, manteniendo la notación *pascal case*, de la siguiente manera: SP_NombreProcedimientoAlmacenado.

Los procedimientos almacenados serán utilizados solamente si las herramientas provistas por el Entity Framework para la administración de bases de datos no pueden cumplir con alguna necesidad específica del sistema, o bien, que el rendimiento del sistema al ejecutar la consulta sea superior al utilizar un procedimiento almacenado.

Como se aclaró en el punto anterior, es vital retornar únicamente los campos necesarios de acuerdo con el requerimiento al que el proceso almacenado responda, evitando así, retornar todos los campos de todas las tablas involucradas con él.

Los procesos almacenados poseen tanto parámetros como variables, para los cuales se establecen los siguientes estándares:

- **Variables:** dichos objetos deben de poseer un nombre el cual expresa de manera clara su propósito en el procedimiento almacenado, el cual debe cumplir con el siguiente formato, iniciando con el carácter de arroba, seguidamente por una v en minúscula y el nombre, sin ningún carácter para separar los elementos antes mencionados, además de utilizar la notación camel case, siendo un ejemplo de este formato @vNombreProducto.
- **Parámetros:** para nombrar estos se debe utilizar el carácter de arroba, además de la letra p en minúscula, seguida del nombre, el cual debe de sugerir claramente el dato que este pasara al procedimiento almacenado, para esto no se debe de incluir ningún carácter para separar los elementos, utilizando camel case, por ejemplo @pIdProducto
- **Tareas programadas:** al crear tareas programadas en la base de datos estos se deben de nombrar incluyendo el nombre de la base de datos excluyendo el ambiente, junto con la acción que realiza, esto debe escribirse en pascal case, de manera singular, separando los elementos del nombre por un guion bajo, de la siguiente manera: Cliente_Proyecto_PortalWeb_LimpiezaBitacora.

5.3.3. Manejo de los ambientes de bases de datos

La empresa Perfiles Tecnológicos mantiene diferentes ambientes para el almacenamiento de las bases de datos y de los distintos sistemas con las que estos interactúan, se pueden considerar dichos ambientes como una especie de niveles, los cuales poseen diferentes permisos, restricciones y grupos de usuarios. Deben tratarse consecutivamente de manera que no es posible brincar entre niveles, sino que se debe pasar de uno en uno, a continuación se detallan cada uno de los ambientes con sus propias características:

- **Ambiente de Desarrollo de Software:** en dicho ambiente se almacenarán todas las bases de datos que se encuentran en la fase de desarrollo, en la etapa de mantenimiento y garantía provista por la empresa tales como nuevos proyectos, nuevas fases de proyectos, desarrollos en progreso, laboratorios o investigaciones del equipo de desarrolladores, para este ambiente se establecen las siguientes características:
 - a. Solo el grupo de desarrolladores de *software* encargado del mantenimiento de las bases de está autorizado para la creación y para la modificación de la estructura de estas. Dichos cambios serán realizados de acuerdo con la solicitud de los desarrolladores a la mayor brevedad posible.
 - b. Cualquiera de los desarrolladores puede realizar cambios sobre la información existente en las tablas que corresponden a las funcionalidades que les corresponde desarrollar.

- c. En este ambiente es necesario realizar un control sobre la estructura y el diseño de las bases de datos.
- d. Sobre este ambiente no se debe realizar un control de la información que existe en la base de datos, ya que no se poseen datos reales.
- e. Tampoco es necesario realizar un respaldo de la información, esto debido a que no se posee un control sobre la misma, y puede ser modificada según la necesidad.
- f. Este ambiente se considera como inseguro por tanto no se debe mantener ningún tipo de información sensible o confidencial.
- g. Al realizar una publicación de este ambiente, dicha será realizada en el ambiente de aseguramiento de la calidad, luego de obtener la aprobación del encargado de aseguramiento de calidad del proyecto. Para realizar esta acción no es necesario realizar algún análisis de sensibilidad o de confidencialidad de la información, además se debe coordinar si es necesario mover alguna información.
- h. Para poder borrar una base de datos de este ambiente se debe validar que la misma ya no sea necesaria para el desarrollo y que no existan planes de proseguir con una nueva fase. Una vez validado esto, se procederá a borrarla, luego de realizar un respaldo y almacenarlo para el largo plazo.

- **Ambiente de aseguramiento de la calidad:** en este se almacenarán todas las bases de datos que se encuentran en las etapas de pruebas, para las cuales se definen los siguientes estándares:
 - a. Antes de realizar una publicación a este ambiente se debe coordinar con el encargado del aseguramiento de la calidad el cómo deben de crearse, siendo el caso de necesitar información precargada, o bien datos preexistentes que deban tener algún tipo de tratamiento.
 - b. En este ambiente es necesario realizar un control sobre la información y la estructura de las bases de datos, por ello no es posible modificar la estructura, entonces para modificar la información es necesario una solicitud del encargado de aseguramiento de la calidad del proyecto, así como realizar un respaldo de esta.
 - c. En este ambiente no debe de existir información confidencial o sensible ya que se considera como inseguro.
 - d. Las bases de datos en este ambiente pueden ser movidas a los ambientes de pruebas del cliente y de desarrollo. Para realizar esta acción no es necesario realizar ningún análisis de sensibilidad o confidencialidad de la información.
 - e. Para eliminar una de estas bases de datos es necesario validar que ya no esté en uso, al mismo tiempo es necesario obtener la aprobación de todos los interesados, para luego realizar un respaldo, el cual sería almacenado a largo plazo para luego ser eliminada la base de datos.

- **Ambiente de Pruebas del cliente (UAT):** en este ambiente se almacenarán todas las bases de datos que se encuentren en etapa de pruebas para el cliente, para este ambiente se deben tener las siguientes consideraciones:
 - a. Antes de realizar una publicación en este ambiente se debe coordinar con el encargado del aseguramiento de la calidad, el cual es el encargado de coordinar con el cliente, se debe coordinar asimismo la información a precargar y el trato que conlleva la información preexistente.
 - b. Sobre este ambiente se debe realizar un control exhaustivo de la información y la estructura de manera que no se podrán realizar cambios de la estructura, y para realizar cambios de la información se debe contar con la solicitud del cliente, o los encargados del proyecto que estén probando el sistema, además de realizar un respaldo de la información.
 - c. En este ambiente puede llegar a existir información confidencial o sensible, proveniente de producción, esto siempre y cuando sea solicitado expresamente por el cliente o los encargados del proyecto. Por tanto, este ambiente es considerado como seguro, por tal razón se debe limitar el acceso al mismo, solo a las personas autorizadas.
 - d. En este ambiente es donde se realizarán las pruebas de aceptación con el usuario, al realizar una publicación en este ambiente subirá a preproducción o producción esto dependiendo si el usuario posee un ambiente de preproducción, para esto es necesario obtener la aprobación de los encargados del proyecto y del

cliente, las aprobaciones deben quedar debidamente documentadas. Cabe destacar que para realizar la publicación es necesario unificar las bases de datos.

e. Para poder enviar alguna de las bases de datos contenidas en este ambiente a algún ambiente no seguro es necesario realizar un filtrado de la información sensible o confidencial de manera que la misma sea sustituida antes de ser movida.

f. Para eliminar bases de datos de este ambiente solo es necesaria la autorización de los encargados del proyecto.

- **Preproducción (Canary):** en este ambiente se almacenarán todas las bases de datos que se encuentren en producción además de las que ya estén listas para subir al ambiente de producción, por tanto se puede considerar a este ambiente como un espejo de producción donde serán colocadas las bases de datos para su posterior liberación. Cabe destacar que este ambiente puede o no existir, esto depende de la arquitectura del cliente, además el mismo puede o no ser administrado por el Departamento de Desarrollo, para este ambiente se deben tener las consideraciones:

a. Para realizar una publicación en este ambiente es necesario contar con la aprobación de los encargados del proyecto y del cliente, tales aprobaciones deben ser documentadas. Además, se debe consolidar la información, así como asegurar la integración de esta. Igualmente, es necesario realizar un respaldo completo de la base de datos antes de realizar cualquier acción.

b. Se debe limitar el acceso de este ambiente solamente a los miembros del equipo encargados de las publicaciones, además de los miembros de TI destinados por el cliente.

c. Solo el cliente puede solicitar modificaciones de la información contenida en la base de datos, dicha solicitud debe de ser documentada, además de obtener la aprobación de los encargados del Departamento, y se debe realizar un respaldo para ser almacenado a largo plazo.

d. Este ambiente se considera como seguro, por tanto, puede contener información sensible o confidencial. Por tal motivo para poder mover una base de datos contenida en este ambiente a otro que no sea considerado seguro, es necesario realizar un filtrado de la información evitando que estos datos sean conocidos por el equipo de desarrollo.

- **Producción:** dicho ambiente almacena todas las bases de datos que se encuentren en uso por parte de los clientes de la empresa, este ambiente puede ser o no administrado por la empresa Perfiles Tecnológicos. No obstante, el departamento de Desarrollo de Productos de Software solo se encargará de las liberaciones o actualizaciones de los sistemas, por ello, es necesario tomar las siguientes consideraciones:

a. Antes de realizar una publicación a este ambiente es obligatorio obtener la aprobación del cliente y de los encargados del proyecto, las aprobaciones deben de ser documentadas, además de realizar un respaldo y unificación de la información garantizando la integridad de los datos en todo momento.

b. Este ambiente se considera como seguro por tanto puede contener información sensible o confidencial. Dicho esto, se debe limitar el acceso a este ambiente solo a los miembros encargados de las publicaciones. Cabe destacar que dicha limitante

solo es aplicada a nivel de acceso a los servidores, por tanto, el acceso al sistema como un usuario de este no se ve afectado.

- c. Ninguna base de datos almacenada en este ambiente puede ser movida a un ambiente poco seguro sin realizar un filtrado de información sensible.
- d. Se debe configurar la política de respaldos de las bases de datos, la cual como mínimo debe realizar un respaldo diario.

5.3.4. Documentación de bases de datos

Las metodologías de desarrollo ágil establecen que se debe documentar solo lo estrictamente necesario a fin de maximizar el tiempo que el equipo puede destinar al desarrollo de sus tareas; sin embargo, en lo que respecta a las bases de datos la correcta documentación de estas provee una herramienta indispensable para facilitar su comprensión. Tal aspecto brinda una curva de aprendizaje más corta para desarrolladores, además de permitir a un usuario no técnico la comprensión de estas.

Este tipo de documentación define los elementos que están contenidos dentro de las bases de datos de manera simple, además de utilizar herramientas visuales como diagramas, con el objetivo de mostrar cómo la base de datos responde a la necesidad del sistema.

A continuación, se describe qué elementos serán creados para la documentación de estas:

- **Diagramas:** estos son creados con el fin de ilustrar las relaciones existentes entre las tablas de las bases de datos mostrando como se relacionan entre sí. Además, los diagramas muestran información básica de ellas tal como: nombre de la tabla,

esquema al que pertenece, campos contenidos los cuales incluyen: su nombre, tipo de dato, sus dimensiones y si son o no anulables. Dicha información le permite a un desarrollador determinar qué grupo de tablas deberá utilizar para el desarrollo de una funcionalidad, sin la necesidad de leer una extensa documentación, con esto se acorta el tiempo de análisis.

Por tanto, será necesario generar como mínimo un diagrama por cada base de datos existente, no obstante, dependiendo de las dimensiones, es posible generar un diagrama por cada esquema o grupo de tablas a conveniencia del equipo de desarrollo.

- **Documentación:** está diseñada con el objetivo de proveer una amplia comprensión de la base de datos, describiendo la función de cada uno de los elementos que la conforman. Es la principal herramienta para lograr el entendimiento en los miembros del equipo de Desarrollo, en los miembros del Departamento de TI, de Infraestructura de la empresa, y del personal del cliente.

Para esto es necesario crear documentos que unifiquen toda esta información, los cuales deben estar en un lugar de fácil acceso para todos los miembros que la requieran. Además de ser un documento versionado de manera que, si se necesita realizar alguna actualización, la misma deberá ser creada en una copia del original, preservando todas las versiones.

Este documento debe contener las siguientes partes:

- Portada, la cual especifica el nombre de la empresa, nombre de la base de datos, el nombre del cliente, la versión del documento y su fecha de creación o actualización.

- Tabla de versiones, con el nombre del autor, la fecha de modificaciones y versión.
- Índice de elementos.
- Esquemas: se deberán de detallar todos los esquemas que la base de datos posee, incluyendo el nombre, una breve descripción, además, dentro de cada uno serán descritas todas las tablas que posee como subelementos de este.
- Tablas: se deberán colocar dentro del espacio de su esquema respectivo a fin de agruparlas, estas deben contener su nombre, el esquema al que pertenecen, una breve descripción de su función en el sistema, junto con todos los campos que la misma posee.
- Campos: estos serán presentados en formato de tabla, dicha tabla posee las columnas de nombre, tipo de dato, dimensión, anulable, descripción; agrupados todos dentro de su respectiva tabla.
- Procedimientos almacenados: estos son un elemento aparte, en el cual se documentará para cada uno de los procedimientos, se detallará su nombre, una descripción de su propósito y los parámetros que recibe, los cuales serán listados con su nombre y su propósito respectivo.
- Otros elementos de bases de datos: se deberá documentar otros elementos tales como: vista, *triggers*, entre otros; los cuales incluirán su nombre, su propósito, y una breve descripción de sus elementos internos. De manera que se entienda ampliamente qué son y qué involucra su utilización en la base de datos.

- Consultas SQL: cada *script* que sea creado deberá ser documentado con el fin de facilitar su comprensión, además cuando el mismo sea actualizado se debe incluir una sección explicando los cambios que sufrió. Se deben mantener comentarios de la versión anterior del mismo en esta sección. Para esto cada consulta debe contener de manera comentada: el autor inicial, la fecha de creación, la descripción de la consulta, una breve descripción en cada acción que se realiza, nombre del último autor en actualizar la consulta, fecha de actualización, descripción de la actualización, sección que contenga el código anterior.

Cabe destacar que dicha documentación será realizada de manera independiente para cada base de datos, por lo general, siendo realizada en el idioma inglés, y almacenada en la nube de la empresa Perfiles Tecnológicos brindando un acceso a cada uno de los involucrados en el proyecto, limitando el acceso solo a lo que cada uno debe ver, la misma será creada en una estructura de carpetas que facilite su ordenamiento.

Por otra parte, la documentación de cada proyecto está sujeta a cambios en función de respetar los deseos de los clientes a manera que la misma podrá ser escrita o traducida a otro idioma, o bien, almacenada en otro ambiente propio del cliente, siempre y cuando se mantenga una copia de esta en la nube de la empresa.

5.3.5. Administración de las versiones

Con el fin de mantener una estructura organizada para el manejo de las diferentes versiones de las bases de datos de los distintos proyectos en los cuales trabaja el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de la empresa Perfiles

Tecnológicos, se maneja una estructura de directorios y archivos, en forma de cartera de proyectos organizada por cliente donde se almacenen los respaldos y la documentación de las bases de datos de la siguiente forma:

- **Clientes:** cada cliente tendrá un directorio propio donde se agruparán todos los respaldos y documentación de las bases de datos de los proyectos en que la empresa ha trabajado para él.
- **Proyectos:** cada proyecto tendrá su propio directorio dentro de la carpeta del cliente respectivo, donde se agruparán todos los ambientes que posee.
- **Ambientes:** existirá una carpeta para cada ambiente, por proyecto, de manera que se pueda identificar cada una de las versiones en los ambientes de manera independiente.
- **Versiones:** dentro de cada ambiente se tendrán carpetas que almacenen cada versión del proyecto.
- **Sprint:** Cada versión podrá contener múltiples *sprint* los cuales serán almacenados de manera independiente, en el caso de no existir *sprint* esta carpeta será omitida.
- **Subversiones:** Cada sprint podrá contener múltiples subversiones ya que existirá una subversión por cada publicación que se realice, dicha subversión contendrá:
 - Un respaldo en forma de *script* del diagrama de base de datos.
 - Un respaldo de la información en todos los ambientes excepto de desarrollo.

- Un f6lder que almacenar6 todas las consultas (*queries* o *scripts*).
- Y la documentaci6n actualizada para dicha subversi6n.

Adem6s, cada ambiente tendr6 un respaldo de la Versi6n Actual, la cual deber6 contener un directorio que lleve por nombre la versi6n, sprint y subversi6n sobre la cual se est6 trabajando en dicho ambiente, este directorio debe almacenar la misma informaci6n que se almacena en los directorios de subversi6n.

Cabe destacar que es posible consolidar dentro del f6lder de versiones los *sprint*, y las subversiones una vez que estos hayan sido concluidos para optimizar el espacio de almacenamiento, de forma que se mantendr6 la informaci6n del 6ltimo *sprint* o de la 6ltima subversi6n.

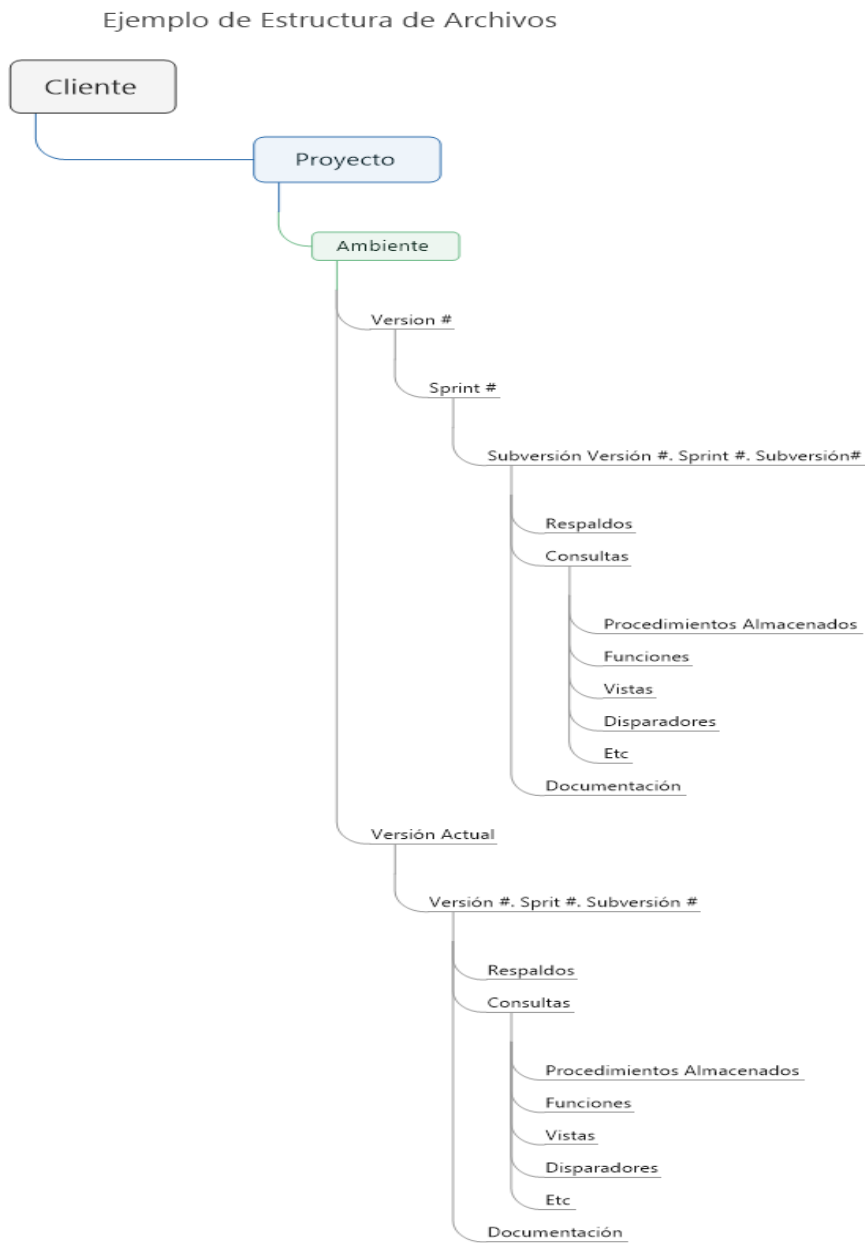


Diagrama 8. Estructura para la administración de versiones. Autoría propia (2020).

5.3.6. Administración de datos sensible o confidenciales

Se deberá realizar un análisis de las bases de datos utilizando los diagramas y documentación de esta con el fin de identificar la existencia de datos sensibles o confidenciales, los cuales deberán ser modificados para todos los ambientes inferiores a preproducción (Canary) de manera que la información no salga del ambiente seguro.

Para determinar qué se considera información sensible o confidencial, se utilizará como documento base la “Ley De Protección De La Persona Frente Al Tratamiento De Sus Datos Personales” Ley N.º 8968 (2011) la cual define cómo debe tratarse la información de las bases de datos en el país de Costa Rica, donde se localiza la empresa Perfiles Tecnológicos.

Partiendo de la Ley N.º 8968 (2011) se especificarán los datos sensibles o confidenciales, esto comprende a todos aquellos campos que puedan contener la siguiente información:

- Información personal privada, los cuales son aquellos que, aunque forman parte de registros de acceso público, son solo de interés para el titular de la información y del sistema.
- Información de origen racial, étnica, opiniones políticas, religión, espiritual o filosóficas, salud, y orientación sexual debe ser evitada, ya que la misma se prohíbe en la ley número 8968, en el caso de que algún sistema deba incluirla la misma debe ser encriptada.
- Información privada, dicha información se define como toda aquella que no quiera ser revelada por el cliente.

- Información bancaria, información relativa a tarjetas, números de cuenta o relaciones bancarias.
- Información sobre contraseñas, dicha información debe ser encriptada, además de particionada de manera que no sea posible reensamblarla.
- Información sobre acuerdos confidenciales o patentes.
- Información encriptada expresamente solicitada por el cliente.
- Cualquier otro campo del sistema que puedan vulnerar la seguridad o estabilidad del sistema.
- Además de cualquier campo que se identifique como confidencial para el sistema.
- Cualquier dato que pueda ser utilizado contra una persona, varias personas o empresas. (Ley N.º 8968, 2011, p.p. 2-10)

Todos estos tipos de datos deben de ser controlados, con la máxima discreción y cuidado, por tanto, siempre deben de ser encriptados y deben ser cambiados a la hora de mandar estas bases de datos a ambientes poco seguros, de manera que ningún desarrollador pueda ver la información una vez descriptada dentro del sistema.

Por otra parte, los métodos para la encriptación deben siempre mantenerse a la vanguardia utilizando los más recientes, siempre y cuando los mismos provean la confianza por ser seguros.

Las llaves utilizadas para la descryptación de datos deben ser almacenadas en algún lugar que provea seguridad, como puede ser el Azure Key Vault, además de que el acceso a este recurso debe ser limitado solo a los recursos humanos necesarios.

La seguridad de la información es el principal objetivo de este estándar, por tanto, el mismo debe de estar en constante actualización.

5.4. DESARROLLO DE PROCESOS PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE TRABAJO

5.4.1. Diseño de las bases de datos:

Para este proceso es necesario haber realizado la recolección de los requerimientos del sistema, además de la existencia de historias de usuario, de las cuales se debe obtener la información necesaria para la conformación de las entidades y de los atributos que poseería cada una de ellas.

Para la escogencia del tipo de esquema que será utilizado para cada aplicación, se debe de elegir entre los que se presentan en los estándares de modelado de las bases de datos según las necesidades propias de cada aplicación. Además de respetar las formas normales y los estándares establecidos de nomenclatura para el diseño de bases de datos.

A continuación, se describe el proceso a seguir para el diseño de las bases de datos en el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos:

1. Del *backlog* asignado para la gestión del proyecto al que se le ha de diseñar una nueva base de datos, se debe seleccionar una historia de usuario, la cual no haya sido analizada previamente por el equipo encargado de este análisis.
2. Se debe de definir si la historia de usuario seleccionada requiere almacenar datos mediante el uso de una entidad representada en la base de datos, donde pueda almacenar la información de esta. De ser el caso de que no sea necesario pasar al punto número 14.

3. Serán utilizados los requerimientos del sistema y la historia de usuario seleccionada para realizar un análisis, mediante el cual se obtendrán todos los elementos que deban ser almacenados en bases de datos, los cuales deben ser desmenuzados en propiedades agrupadas en tablas, conformando una lista.
4. Seguidamente se seleccionará una entidad de las contenidas en la lista del punto anterior.
5. Para validar si existe una tabla en la base de datos que pueda almacenar la entidad completa; o bien, si es posible almacenarla en múltiples tablas ya existentes. De ser el caso de que no exista una tabla pasar al punto número 11.
6. Si se posee una tabla capaz de almacenar la entidad se debe de seleccionar una propiedad de la entidad la cual está siendo analizada.
7. Se procede a comparar dicha propiedad contra los atributos que contiene la tabla seleccionada, comprobando si existe algún atributo capaz de almacenar la información deseada.
8. Si no existiera un atributo se deberá de crear uno, este debe ser capaz de almacenar la información necesaria.
9. Indiferentemente de si se crea un nuevo atributo o se utiliza uno existente se debe de documentar el uso de este campo para almacenar la propiedad seleccionada, especificando el nombre del campo, el tipo de dato, si el atributo permite datos nulos, y una breve descripción de su función en el sistema.
10. Se debe validar si existen más propiedades contenidas en la entidad que está siendo analizada, en el caso de que existan más se debe repetir el flujo desde el punto

número 6, hasta completar la lista de propiedades que contenga la entidad pasando por el punto número 12.

11. En el caso de que en el punto número 5 no exista una tabla, se deberá de crear una tabla para contener la información necesaria.

12. Es necesario documentar el uso de las tablas para almacenar las entidades en la base de datos, de manera que sea posible identificar dónde se almacenan los datos para una historia de usuario específica.

13. Luego validar si existe otra entidad en la historia de usuario que deba de ser almacenada, volviendo al punto 4 hasta completar el análisis de todas ellas.

14. Al completar el análisis de todas las entidades para la historia de usuario seleccionada, se debe seleccionar la siguiente historia de usuario y repetir el proceso desde el punto número 1 hasta completar todo el listado.

15. Para terminar el proceso es necesario agregar toda la documentación creada o actualizada a la documentación del proyecto y en el repositorio de bases de datos, de manera que se mantenga actualizada la información, los diagramas y demás elementos.

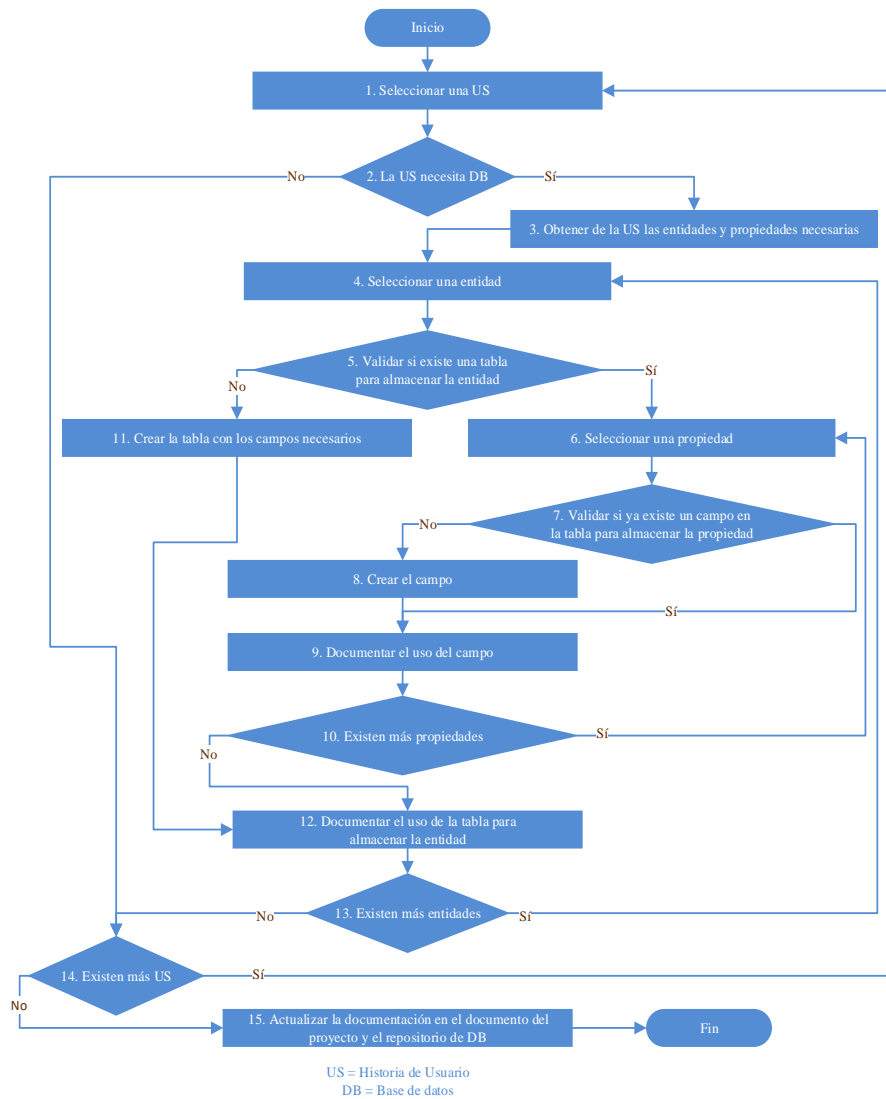


Diagrama 9. Diseño de las bases de datos. Autoría propia (2020).

5.4.2. Auditorías de bases de datos

Cada base de datos que posea el Departamento de Desarrollo de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos deberá ser auditada de manera periódica para asegurar el cumplimiento de los estándares, además de controlar el espacio físico de almacenamiento en todos los ambientes con excepción de producción. Asimismo, se deben buscar mejoras y brindar retroalimentación para nuevos diseños. Para esto se deberá seguir el siguiente proceso:

1. Se debe seleccionar una de las múltiples bases de datos que posee el Departamento, la cual no haya sido auditada en la auditoría actual.
2. Seguidamente es necesario validar si la base de datos cumple con los estándares establecidos previamente. En el caso de que la base de datos sí cumpla se debe pasar al punto número 7.
3. Dado el caso en que no cumpla se deberán documentar cada uno de los incumplimientos a los estándares de manera que sean documentadas todas las faltas.
4. Es necesario determinar el impacto que conllevaría realizar el cambio para cumplir con los estándares, determinando la viabilidad de esto. Si es posible realizar el cambio es necesario dirigirse al punto número 6.
5. Si se determina que no es viable realizar el cambio, se documentará la excepción al estándar que está siendo incumplido, debe ser justificado para que en futuras auditorías no sea necesario volver a realizar este análisis.
6. Por otra parte, si se determina que es posible realizarlo el mismo será hecho en la siguiente fase de desarrollo, en el caso de que sea un proyecto que está actualmente en desarrollo el cambio será realizado en el siguiente *sprint*.

7. Consecutivamente se realizará un análisis el cual pretende encontrar posibles mejoras a los procesos.
8. Luego del análisis se determinará si existen mejoras, en el caso de no existir es necesario pasar al punto número 14.
9. En el caso de que existan mejoras se deberán documentar las posibles mejoras, para ser aplicadas a los estándares.
10. Posteriormente, se realizará una propuesta de mejora para actualizar los estándares, la cual será presentada a los miembros del equipo de Desarrollo de Productos de Software.
11. En una sección el equipo de Desarrollo de Productos de Software definirá si es posible realizar las mejoras en los estándares de las bases de datos, si no son viables los cambios se debe pasar al punto número 13.
12. En el caso de que se decida que es posible realizar las mejoras las mismas deben ser implementadas tan pronto como sea posible, se debe asignar el tiempo para esto.
13. Si no es posible realizar la mejora se deberá de documentar la excepción para que en futuras auditorías no sea determinado como una violación de los estándares, esto para que sea posible determinar el por qué no es posible realizar el cambio.
14. Luego debe determinarse el ambiente en el que está almacenada la base de datos en la que se está trabajando. En el caso de que el ambiente sea preproducción o pruebas con el cliente se debe pasar al punto número 17.

15. Si el ambiente sobre el que se está trabajando es Desarrollo o Aseguramiento de la calidad, se debe determinar el tamaño físico de la base de datos. Si la misma mide menos de un *gigabyte* se debe pasar al punto número 17.

16. Si la base de datos pesa más de un *gigabyte* se debe buscar la manera de reducir el tamaño de esta al menos a 500 *megabytes*, para esto se pueden reducir sistemáticamente la cantidad de datos, o bien, si se está trabajando en el ambiente de Desarrollo es posible reiniciar la base de datos a su estado inicial.

17. Por último, se debe verificar si existe otra base de datos que no haya sido revisada en la auditoría en curso, si existe otra se debe repetir el proceso desde el punto número uno, de lo contrario el proceso termina en este punto.

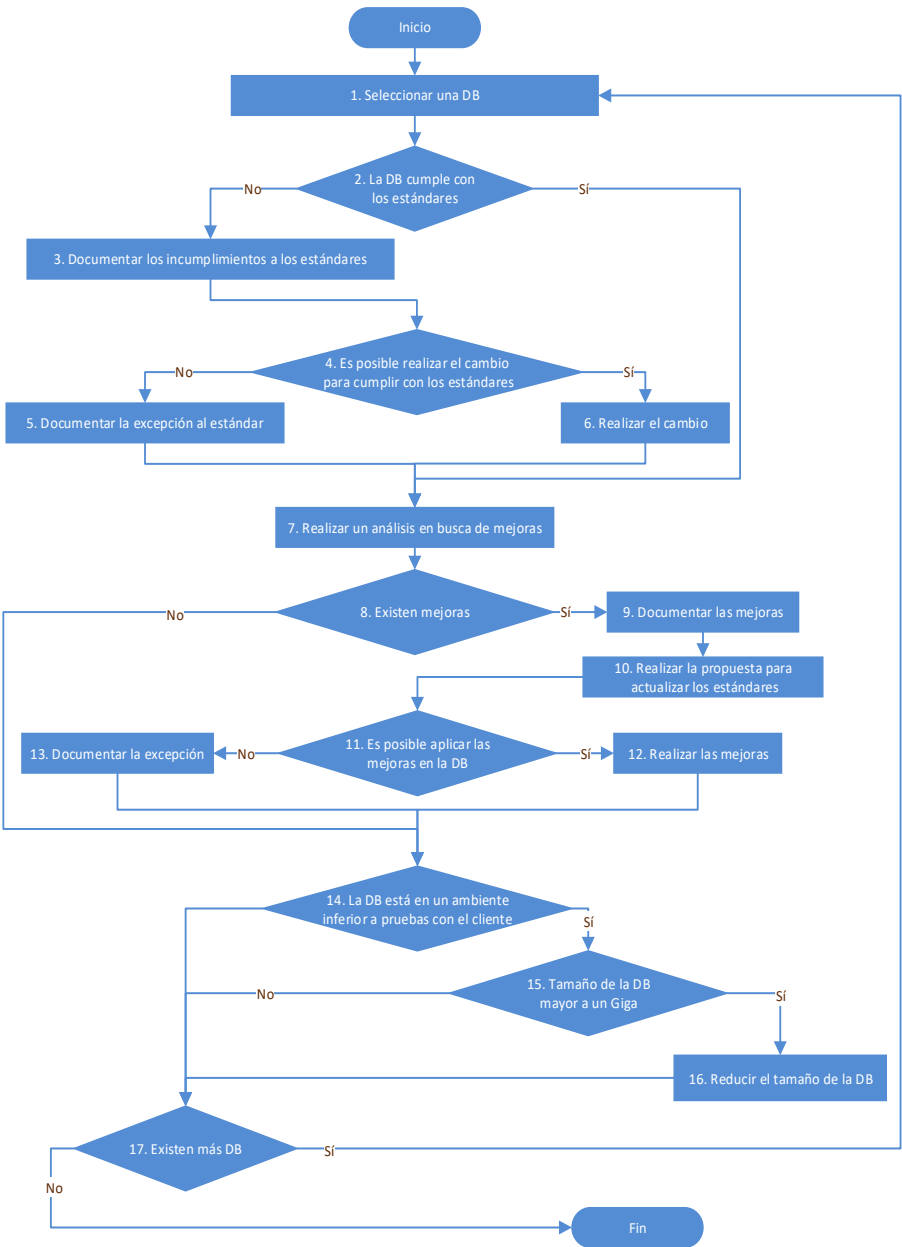


Diagrama 10. Auditorías de bases de datos. Autoría propia (2020).

5.4.3. Administración de cambios

Durante la fase de desarrollo o mantenimiento de los productos de *software* desarrollados por la empresa, es necesario realizar cambios a la estructura de las bases de datos, de manera que el esquema inicialmente diseñado puede ser distinto del esquema final del sistema. Lo anterior se debe, en su mayoría, a peticiones de los clientes quienes desean implementar nuevas funcionalidades; o bien, cambiar algún aspecto. También, cabe la posibilidad de que sea solicitado un cambio por parte de un desarrollador para ajustar o mejorar la base de datos a la historia de usuario en la que esté trabajando. A continuación, se describe el proceso que debe seguirse para esto:

1. Para iniciar este proceso es necesario obtener una solicitud de cambio, la cual puede provenir del equipo de Desarrollo de Software o del cliente, dicha solicitud debe venir claramente detallada con las modificaciones deseadas, puede ser tanto escrita como verbal.
2. Seguidamente, dicha solicitud debe ser analizada, con el fin de determinar el impacto que representaría para el proyecto, además se debe determinar si podría existir alguna violación a los estándares si dicho cambio se realiza.
3. Luego de realizar el análisis se debe validar si es viable realizar el cambio. En caso de elegir no realizar el cambio pasar al punto número 17.
4. En el caso de que sea posible realizarlo, es necesario determinar si dicho cambio será realizado en el ambiente de desarrollo. Si es esto posible se debe pasar al paso número 7.
5. Si se determina que no se está trabajando sobre una base de datos almacenada en el ambiente de desarrollo es necesario realizar la duplicación de esta, incluyendo su

estructura y toda la información que almacena. Esta base de datos duplicada debe almacenarse en el ambiente de desarrollo.

6. Posteriormente, se deberá seleccionar esta base de datos duplicada para realizar los cambios.
7. Seguidamente se debe realizar un respaldo de todos los datos almacenados en la o las tablas que serán afectadas por el cambio a realizar.
8. Para luego realizar el cambio en la base de datos duplicada.
9. Es obligatorio realizar un control cruzado entre ambas bases de datos, en busca de diferencias no deseadas en las tablas involucradas con el cambio que fue desarrollado.
10. Se debe validar si existen diferencias no deseadas entre ambas bases de datos. En el caso de no existir ninguna inconformidad se debe continuar con el proceso desde el paso número 14.
11. Dado el caso de que existan diferencias que se consideren no deseadas, es necesario realizar un análisis en busca de las causas que provocaron el error encontrado.
12. Una vez que fue determinada la causa del error, es necesario determinar el curso de acción a seguir para corregir el error.
13. Posteriormente, será necesario revertir los cambios realizados, para esto será utilizado el respaldo, luego se repete el proceso desde el punto número 8.
14. En el caso de que no exista ninguna diferencia no deseada entre las bases de datos, se debe documentar cuál fue el cambio realizado, para esto se documentará: la fecha y hora del cambio, el autor, el motivo del cambio, la estructura anterior, la

estructura actual y el *script* necesario para realizar el cambio; todo esto debe ser unificado en un único documento el cual será almacenado para su posterior liberación en el ambiente correspondiente.

15. Consecutivamente, se comprueba si es necesario realizar más cambios en otras tablas para cumplir con la solicitud recibida. Dado el caso de que sean necesarias más modificaciones se debe repetir el proceso desde el punto número 7.

16. En caso contrario se debe enviar la base de datos a su ambiente correspondiente, reemplazando la base de datos existente, se realizan las pruebas respectivas para asegurar la integridad de la información y la ausencia de errores, una vez realizada esta acción se prosigue desde el paso número 18.

17. En el caso de que no sea viable el cambio es obligatorio documentar las razones por las cuales no fue posible realizar el cambio.

18. Finalmente, se debe notificar a los interesados sobre el resultado de la solicitud.

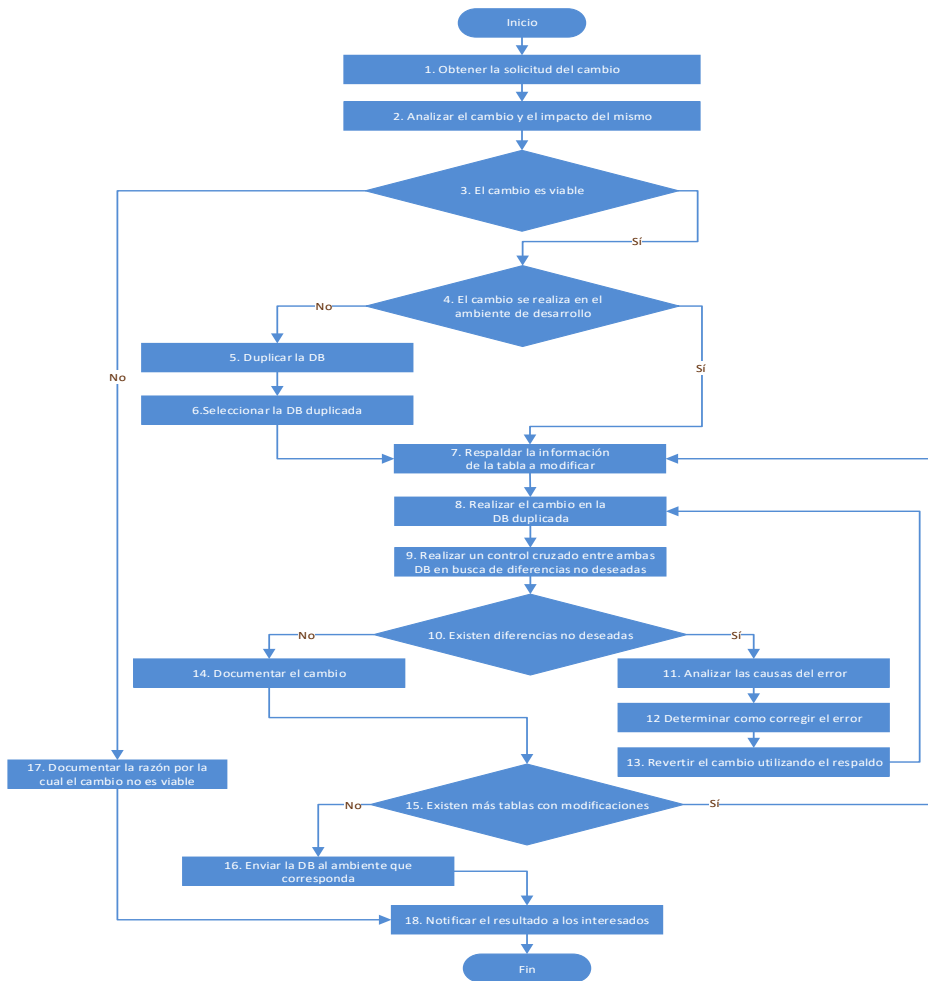


Diagrama 11. Administración de cambios. Autoría propia (2020).

5.4.4. Administración de versiones

Tal y como se indica en el estándar de la administración de versiones, es necesario mantener una estructura de carpetas para mantener el orden de la información, para esto se establecen varios procesos, los cuales tienen como propósito definir cómo debe trabajarse con esta estructura de directorios. A continuación, se citan los procesos para correspondientes:

- **Crear un nuevo proyecto:** al iniciar con un nuevo proyecto es necesario crear el directorio que almacenará toda la documentación de esta, para lograrlo se debe validar que existe un directorio el cual pertenece al cliente, si este no existe es necesario crearlo junto con el directorio del proyecto. Además, se deben crear todas las carpetas para almacenar los diferentes ambientes.

A continuación, se presenta el diagrama “Creación del directorio de un proyecto” con el fin de ilustrar el proceso anterior:

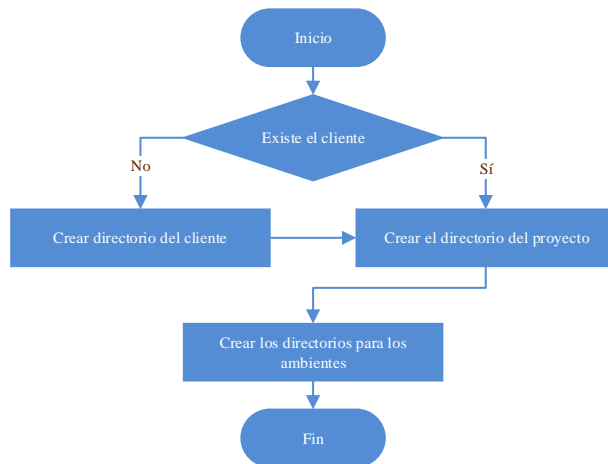


Diagrama 12. Creación del directorio de un proyecto. Autoría propia (2020).

Crear una nueva versión: al iniciar con una nueva fase del proyecto, o bien al iniciar con uno nuevo, es necesario crear un directorio para almacenar esta nueva versión. El nombre del directorio debe contener la palabra: “Versión” junto con el número consecutivo de la misma. Para iniciar este proceso es necesario haber culminado el proceso para crear un nuevo proyecto.

Seguidamente, se valida la existencia de otras versiones dentro del ambiente seleccionado del proyecto en el que se está trabajando, esto con el fin de establecer el próximo número consecutivo o iniciar con el número 1 en caso de ser la primera versión, para luego crear el directorio utilizando la palabra: “Versión” junto con el número consecutivo previamente definido.

El diagrama “Creación del directorio para una nueva versión”, muestra el proceso a seguir:

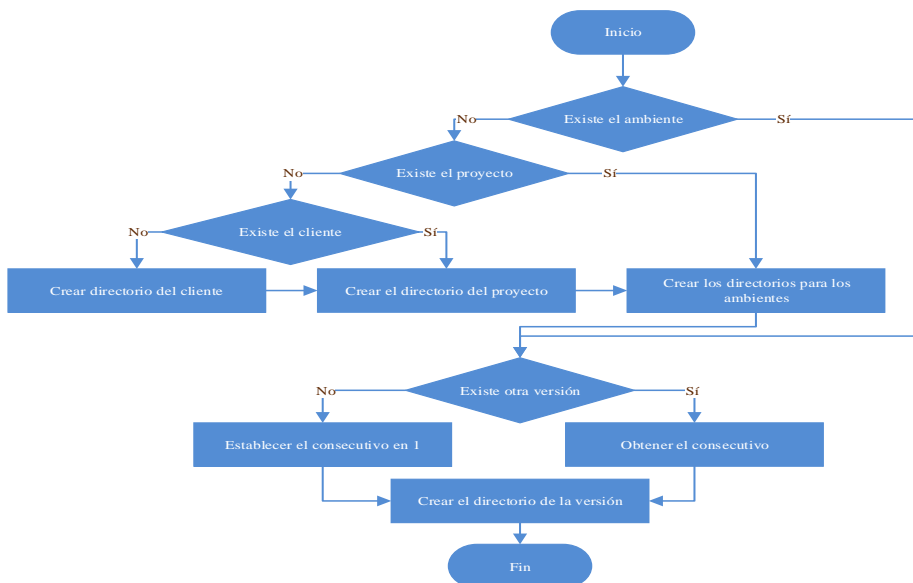


Diagrama 13. Creación del directorio para una nueva versión. Autoría propia (2020).

- Crear un nuevo *sprint*.** cada vez que se inicie una nueva iteración de *scrum*, es necesaria la creación de un directorio para almacenar la documentación y los respaldos de las bases de datos, para esto es necesario validar si existe la estructura necesaria para el almacenamiento, de no existir se debe completar el proceso para la creación de un nuevo proyecto. Seguidamente, es necesario determinar el número de *sprint* en el cual se está trabajando para, finalmente, crear el directorio del nuevo *sprint* utilizando la palabra: *sprint*, junto con el número del mismo.

El diagrama “Creación del directorio para un nuevo *sprint*” ilustra el proceso completo para esto:

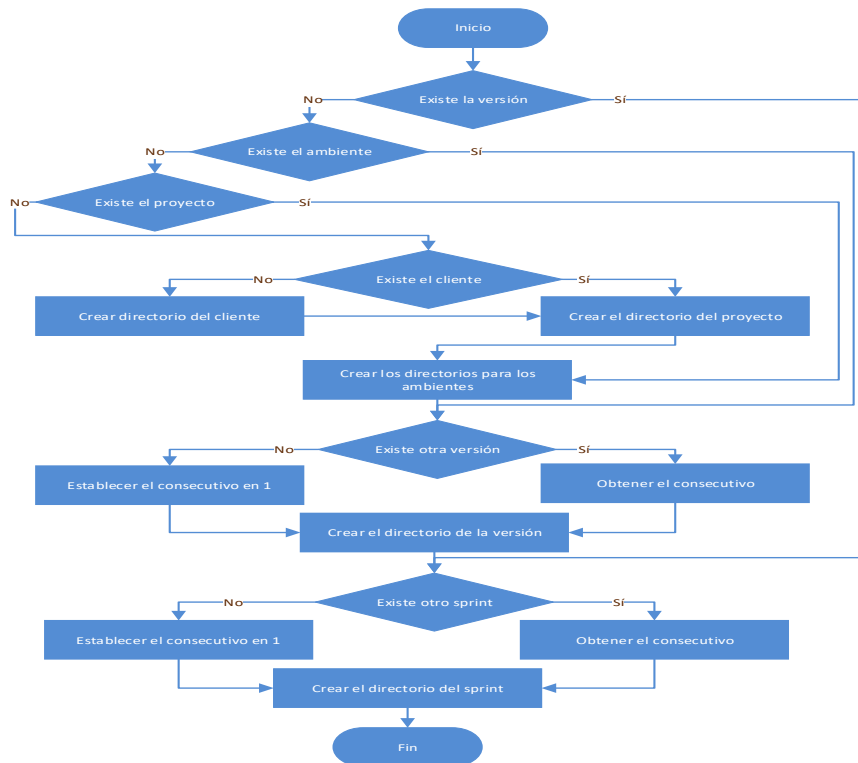
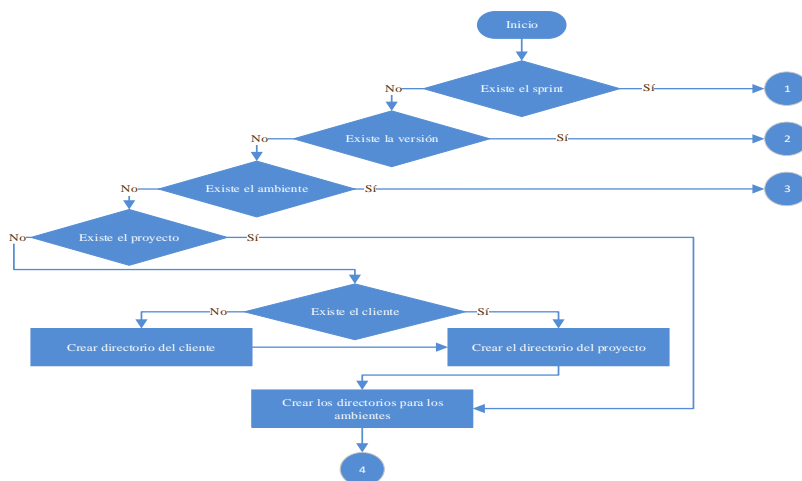


Diagrama 14. Creación del directorio para un nuevo *sprint*. Autoría propia (2020).

- Crear una nueva subversión:** al realizar algún cambio no previsto, durante el desarrollo de un *sprint*, es necesario crear un directorio para almacenar esto, de manera que se pueda mantener por separado de los otros ofreciendo mayor versatilidad. Dicho directorio está enfocado para ser aprovechado por el ambiente de desarrollo, aunque puede llegar a usarse para cualquier área que lo requiera.

Al iniciar este proceso, se debe validar que existan todos los directorios para almacenar a la nueva subversión, si estos directorios no existieran deben ser creados cumpliendo con el proceso para la creación de un nuevo *sprint*. Posteriormente, se debe obtener el número de la subversión para esto es necesario determinar si existe otra subversión en cuyo caso se obtendría el siguiente valor consecutivo, por el contrario se utilizaría el número 1, utilizando la palabra: “subversión” junto con el número previamente definido.

A continuación, se muestra el diagrama “Creación del directorio para la subversión” el cual describe el proceso:



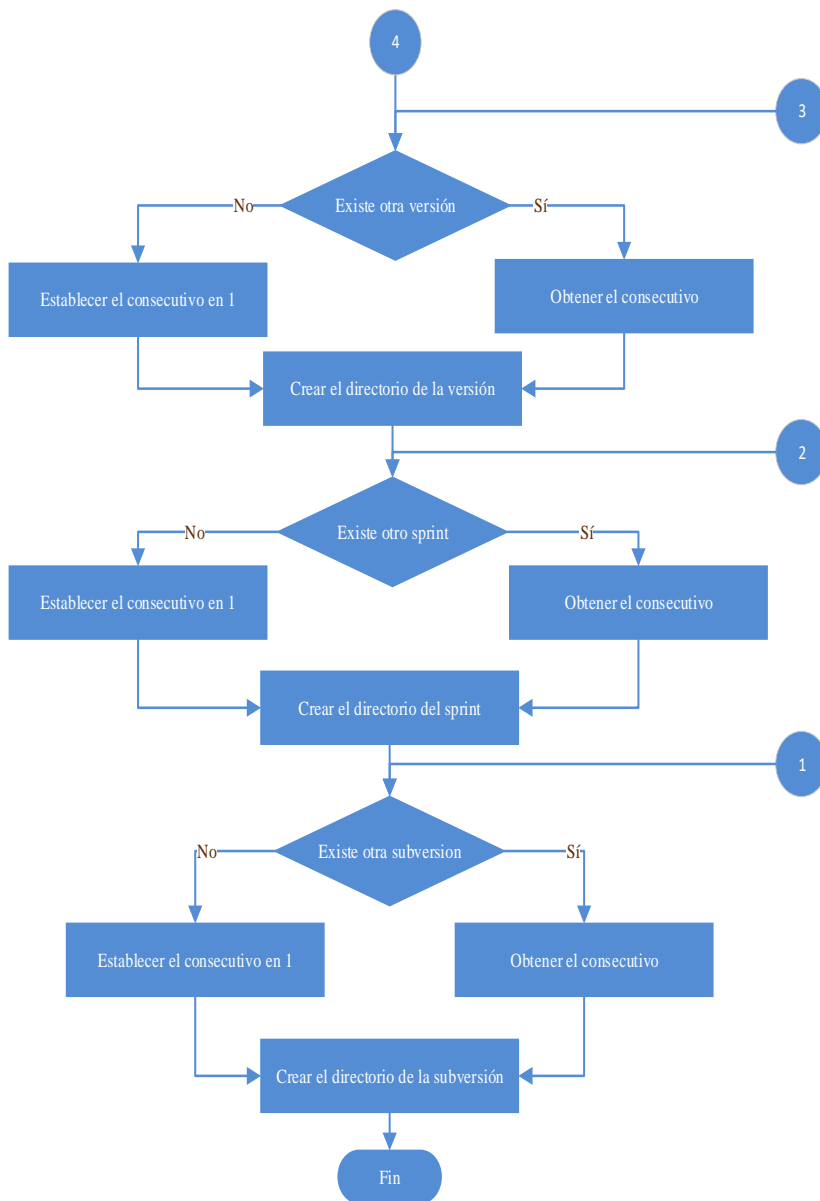


Diagrama 15. Creación del directorio para la subversión. Autoría propia (2020).

- **Actualizar la versión actual:** Es necesario mantener actualizado el directorio de la versión actual con los últimos cambios, de manera que se muestre la documentación y los respaldos de la base de datos que está siendo utilizada en cada uno de los ambientes para todos los proyectos. Por tanto, cada vez que se realice una modificación en la base de datos, es necesario actualizar este directorio. Para esto se debe validar si existe un directorio con la versión actual, si existe el directorio es necesario eliminarlo, luego de esto se obtiene la versión más reciente para el ambiente seleccionado, para luego crear el nuevo directorio para almacenar allí la información de la última versión.

El diagrama “Actualización de la versión actual” muestra a continuación el proceso:

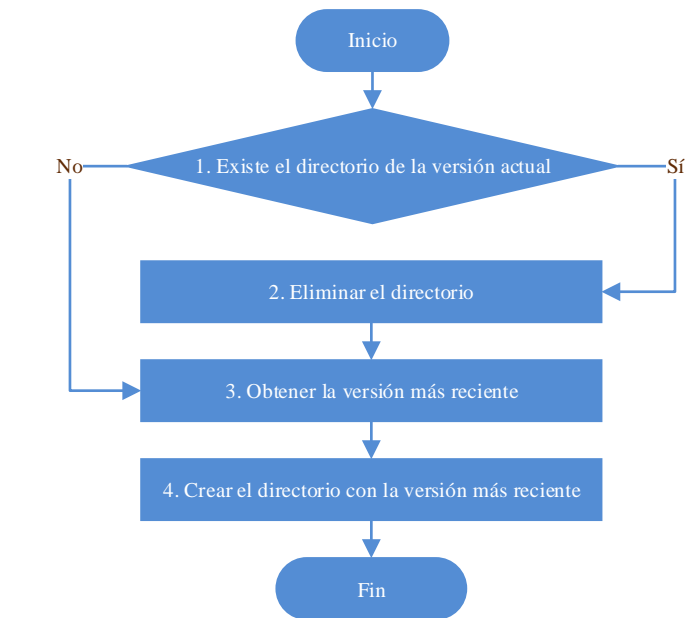


Diagrama 16. Actualización de la versión actual. Autoría propia (2020).

Field Code Changed

- Borrar un proyecto:** al constatar que ya no es necesario mantener la información y la documentación para un proyecto el mismo debe ser eliminado para no desaprovechar el espacio de almacenamiento. Para esto se debe recibir la solicitud de eliminación, la cual debe provenir de los encargados del proyecto o del cliente. Luego se obtiene el permiso de la encargada del Departamento. Es obligatorio determinar que el proyecto no esté en uso, pues si aún se encuentra en uso se debe informar a los interesados y esperar la aprobación para que esta información sea eliminada. Seguidamente, se podrá eliminar el proyecto, si no existen más proyectos del cliente se debe eliminar el directorio del cliente.

Para explicar de mejor forma este proceso, se presenta a continuación el diagrama “Borrar el directorio del proyecto”.

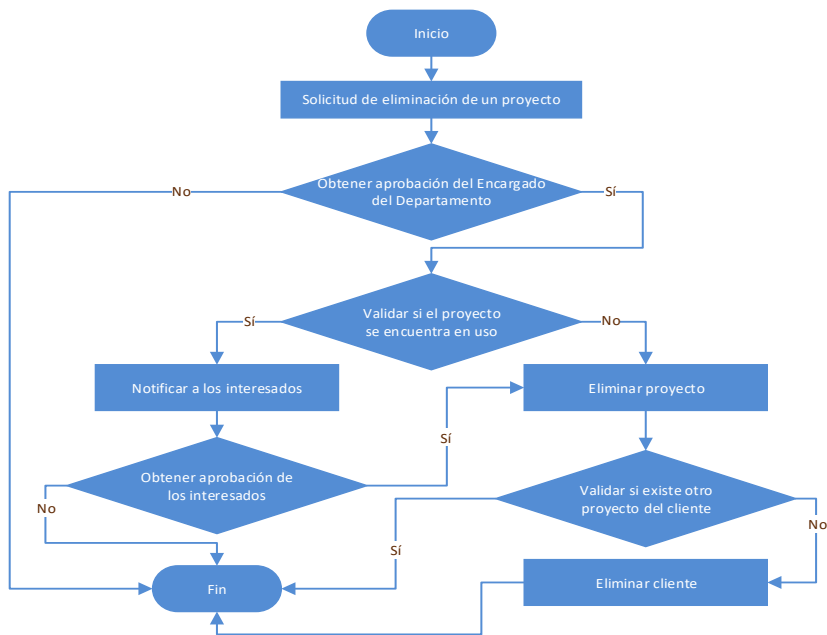


Diagrama 17. Borrar el directorio del proyecto. Autoría propia (2020).

- Borrar una versión:** Decidir eliminar un proyecto; o bien, desestimar una versión puede ser la causa de tomar la decisión de borrar una versión. Para realizar tal eliminación se recibirá una solicitud de los encargados del proyecto o del cliente, la cual debe ser validada por la encargada del Departamento de Desarrollo, seguidamente se debe validar si la versión se encuentra en uso. En el caso de estar en uso es necesario avisar a los interesados de esto y esperar la aprobación para eliminarlo, para borrar la versión se debe eliminar también todos los subdirectorios y archivos que contiene. Asimismo, es necesario validar si existen otras versiones, sino el proyecto se debe borrar para lo cual se debe realizar el proceso de eliminar el proyecto.

Seguidamente, se muestra el diagrama “Borrar el directorio una versión” el cual brinda un mejor entendimiento del proceso.

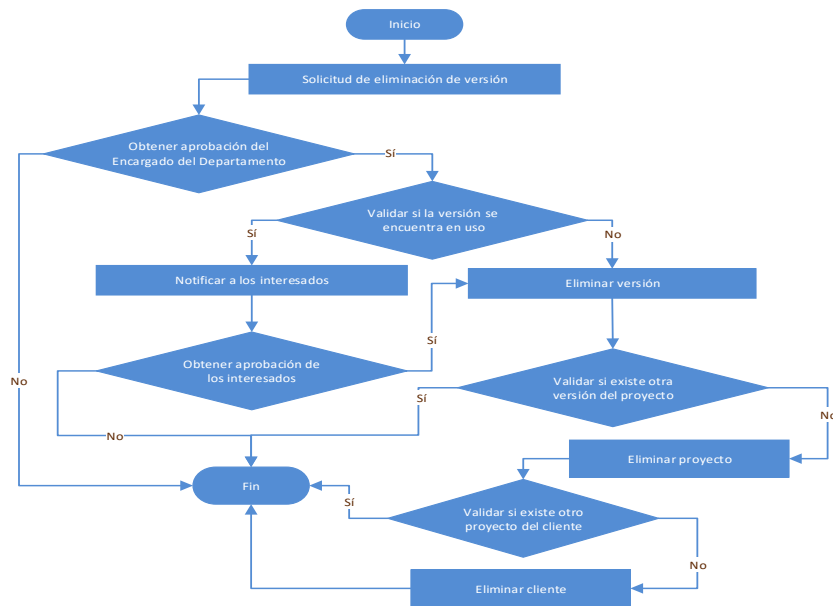


Diagrama 18. Borrar el directorio una versión. Autoría propia (2020).

- **Borrar un *sprint*.** al finalizar una versión se deben mantener la documentación y los respaldos del último *sprint*, o bien, se puede recibir una solicitud de eliminar un *sprint* de parte del encargado del proyecto. Indiferentemente, de la procedencia de la solicitud es necesario obtener la aprobación del encargado, además, es necesario validar si el *sprint* se encuentra en curso, si el mismo está en progreso se debe notificar a los interesados y esperar la aprobación para borrarlo. Luego se elimina el *sprint*, seguidamente, si no existe otro *sprint*, es necesario ejecutar el proceso de borrar una versión para limpiar todos los directorios que no sean necesarios para la documentación de las bases de datos.

A continuación, se presenta el diagrama "Borrar el directorio de un *sprint*" el cual pretende ilustrar el proceso anterior.

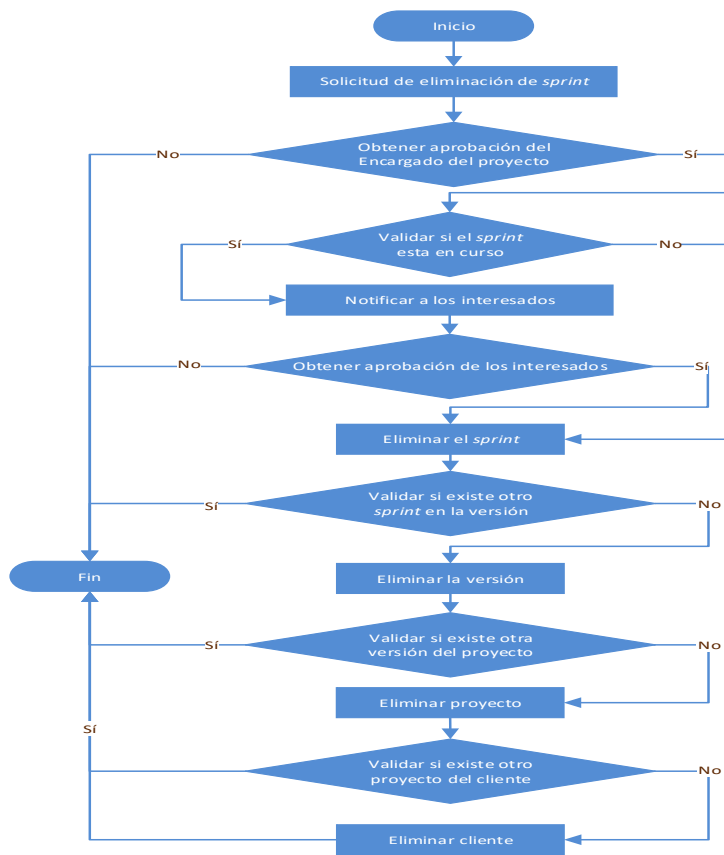


Diagrama 19. Borrar el directorio de un sprint. Autoría propia (2020).

- Borrar una subversión:** al completar un sprint es necesario borrar todas las subversiones manteniendo solamente la última subversión. Por lo tanto, esto dispara una solicitud de eliminación, también este tipo de solicitud la pueden realizar los miembros del equipo de desarrollo. Una vez que ingresa una de estas solicitudes, se debe comprobar si la subversión está en uso, si la misma está en uso será necesario informar a los interesados y esperar a obtener la aprobación de estos, para así eliminar la subversión. Luego es necesario validar si existen más subversiones, en el caso de

que no existiesen más se debe ejecutar el proceso de borrar un *sprint*, de manera que no exista información que no se necesite mantener.

El diagrama “Borrar directorio de una subversión” presentado a continuación ilustra este proceso:

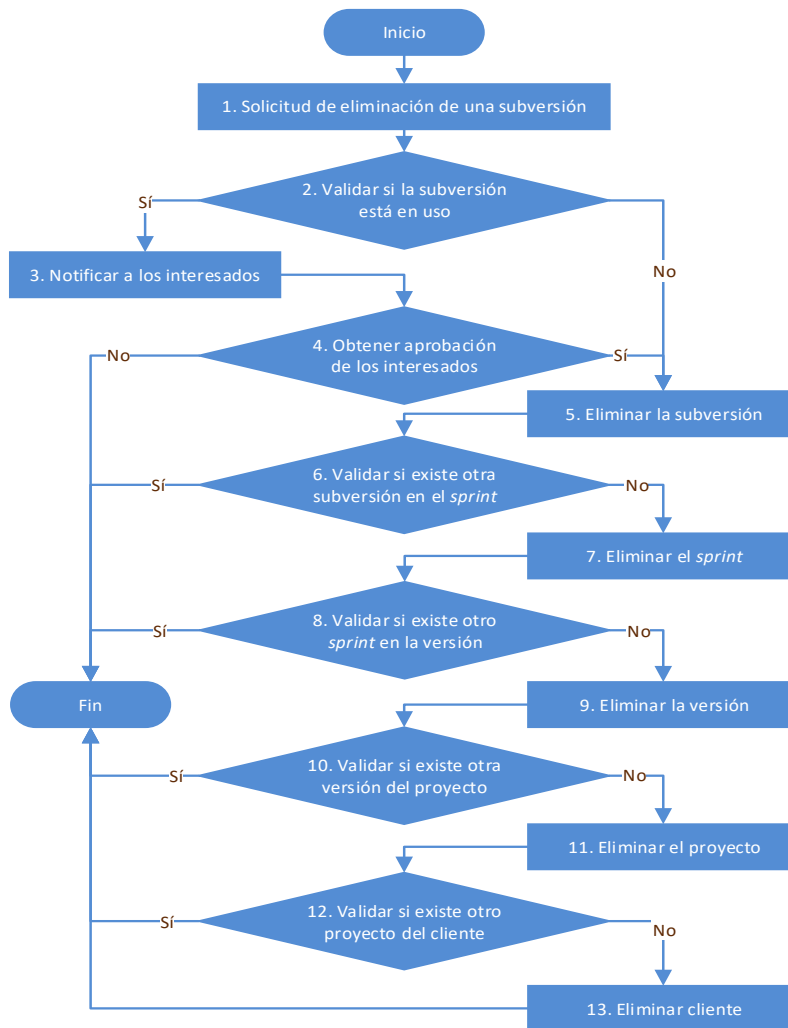


Diagrama 20. Borrar directorio de una subversión. Autoría propia (2020).

5.4.5. Manejo de la información sensible o confidencial.

Para evitar posibles problemas legales, afectación de la imagen de la empresa, y para añadir otra capa de seguridad en el caso de un eventual “*hackeo*” o fuga de información se definieron estándares para el manejo de datos sensibles o confidenciales.

Utilizando dichos estándares, además, de un correcto análisis se pueden determinar todos los campos, los cuales pueden ser considerados como un riesgo potencial para la empresa. El fin de estos estándares es poder tomar las medidas necesarias para el manejo totalmente seguro.

Para lograr dicho fin se presenta el siguiente proceso, el cual tiene como propósito cumplir con lo anteriormente mencionado:

1. Obtener los diagramas y la documentación de la base de datos en la que se está trabajando para realizar el análisis pertinente.
2. Seleccionar una tabla de la base de datos que no haya sido previamente analizada con este propósito.
3. Escoger un campo de la base de datos que no haya sido analizada, el cual pueda ser un posible *data* confidencial o sensible.
4. Una vez seleccionado el campo, se debe definir si el mismo puede poseer información que requiera de algún manejo especial, o bien, que esté establecida dentro de la Ley de Protección a la Información como datos no públicos. En el caso de determinar que el campo no puede contener datos de este tipo se debe pasar al punto número 6.
5. Agregar el campo a la lista de cambios para la tabla seleccionada.

6. Validar si existen más campos en la tabla, los cuales requieran de este análisis, de existir otros se debe pasar al número 3.
7. Comprobar si existen más tablas en la base de datos que no hayan sido analizadas previamente, en el caso de haber más es necesario repetir el proceso desde el paso número 2.
8. Seguidamente, es necesario duplicar la base de datos sobre la cual se está trabajando, en el ambiente de desarrollo de *software*, la cual debe poseer un acceso diferenciado al resto.
9. Obtener la lista de cambios, para la cual es necesario seleccionar una de las tablas.
10. Respalidar la información de la tabla a modificar, para restablecerla en el caso de ser necesario.
11. Realizar el cambio en la base de datos duplicada.
12. Hacer un control cruzado entre ambas bases de datos en busca de diferencias no deseadas.
13. Validar si existen diferencias no deseadas entre ambas bases de datos. Dado el caso de que no existan se debe pasar al punto número 17.
14. Si existen diferencias que se consideren no deseadas, se deben analizar las causas que provocaron dicho error.
15. Seguidamente, es necesario determinar el curso de acción para corregir el error.

16. Posteriormente, se deben revertir todos los cambios realizados sobre la tabla, utilizando el archivo de respaldo creado en el punto número 10, para luego repetir el proceso desde el punto número 11.

17. Validar si existen más modificaciones para otras tablas. En el caso de que existan más tablas a modificar se debe partir del punto número 9.

18. Por último, es necesario enviar la base de datos al ambiente que corresponde, reemplazando la base de datos que se encuentra en ese ambiente. Cabe destacar que antes de reemplazar la base de datos, es necesario consolidar toda la información, asegurando la integridad de los datos.

A continuación, se presenta el diagrama "Identificación de datos sensibles o confidenciales" el cual aporta una ilustración del proceso anterior.

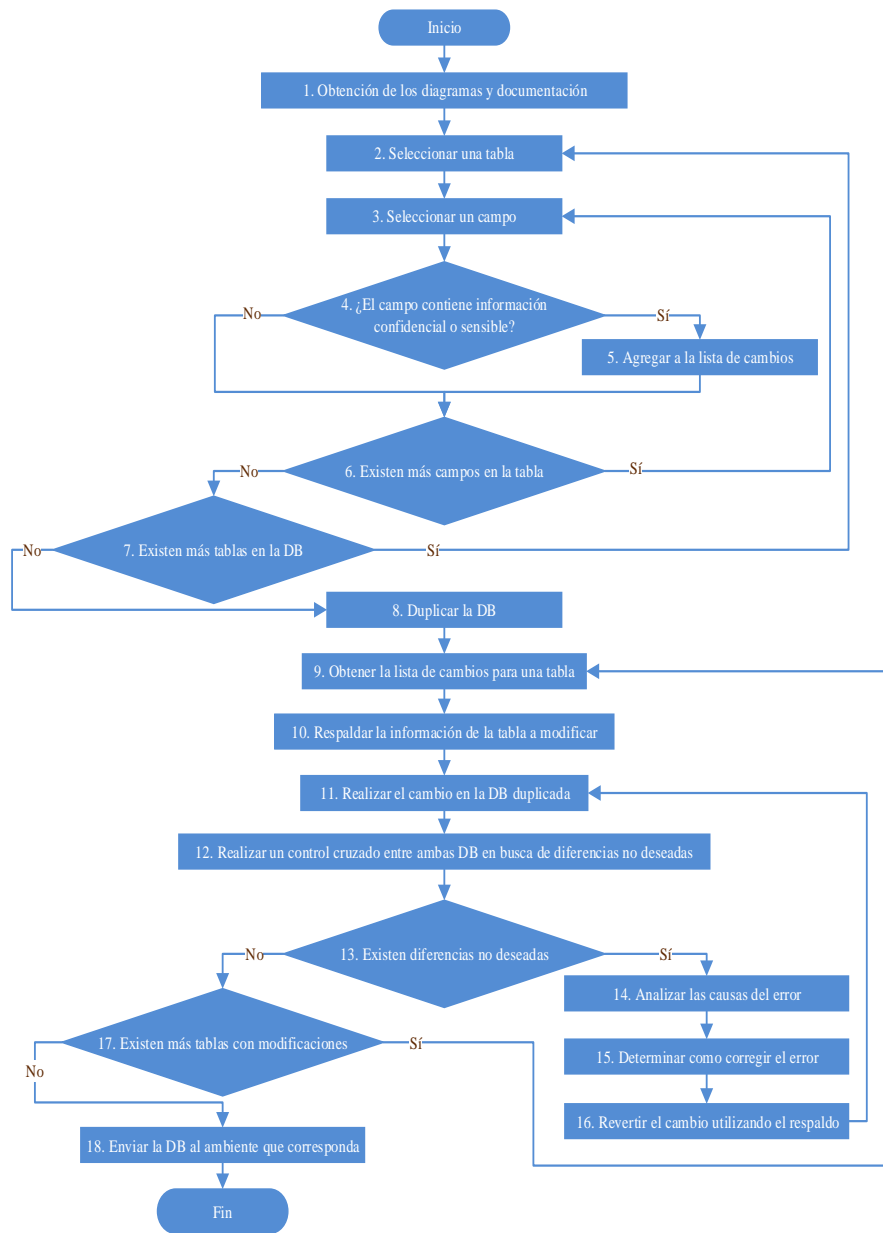


Diagrama 21. Identificación de datos sensibles o confidenciales. Autoría propia (2020).

5.5. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES Y PROCESOS

Para aplicar la metodología de trabajo compuesta por los estándares y procesos en el Departamento de Desarrollo de Productos de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos, es necesario dividir su implementación en múltiples fases, las cuales permitan una integración orgánica de la metodología de trabajo en el día a día de los desarrolladores y demás miembros del equipo. Esto con el fin de maximizar la asimilación y generar una transformación (y con el paso del tiempo influir en la cultura organizacional de la empresa, así como en parte de la cultura profesional de todos sus miembros).

Por tanto, se definen a continuación las siguientes fases para aplicar los estándares y procesos que conforman la metodología de trabajo:

- **Fase de capacitación:** esta fase se caracteriza por ser una de las de mayor importancia, ya que de esta depende la correcta asimilación de los estándares y procesos; no obstante, es una de las más cortas, debido a que un extenso adiestramiento puede provocar cansancio y aburrimiento en los recursos humanos.

Por tanto, es recomendable complementar con la debida documentación, con diagramas, además de tutoriales los cuales brinden un repaso de las capacitaciones a los recursos actuales. Claro está que servirá de guía para los nuevos recursos humanos. Dichos materiales pueden ser elaborados luego de la capacitación de manera que sea posible incluir la retroalimentación de los recursos.

Dicha capacitación podrá ser impartida a manera de mesa redonda, donde cada miembro del equipo tendrá la libertad de desarrollar sus dudas y comentar sobre el proceso, mientras que el capacitador guía la charla a un fin común, para esto se destinará una sección no más larga de 4 horas.

- **Fase de acompañamiento en laboratorios:** con el fin de complementar la capacitación realizada en la etapa anterior, además, de validar la correcta comprensión de estos, se realizarán laboratorios individuales con cada uno de los recursos humanos, donde los mismos podrán crear una base de datos de pruebas, aplicando los conocimientos previamente adquiridos.

Dichos laboratorios serán desarrollados durante múltiples sesiones de 4 horas, describiendo casos diferentes planteando un escenario simple y luego uno complejo permitiendo que cada uno de los recursos pueda desarrollar su proyecto de manera independiente. Luego se procederá a presentarlo al grupo para ser analizado y retroalimentado por el resto del equipo.

- **Fase de implementación en nuevos proyectos:** una vez completadas las fases anteriores, al crear nuevas bases de datos estas deberían de incluir de manera intrínseca los estándares y procesos relacionados con este tema.

Por dicha razón, para esta fase se pretende realizar un proceso de auditoría mediante el cual se compruebe que los proyectos entrantes a los cuales se les diseñan bases de datos cumplan a cabalidad con la metodología de trabajo. Dicha fase puede comprender la auditoría de dos a cinco proyectos, dependiendo de la evolución que muestren los recursos en el aprendizaje y la aplicación de las bases de datos. Cabe

destacar que este acompañamiento se daría solamente durante la etapa de diseño y en los primeros *sprint* de cada proyecto.

- **Fase de implementación en proyectos en curso:** el inicio de esta fase puede realizarse después de la fase de capacitación, para agilizar la implementación de los estándares de los proyectos que estén actualmente en desarrollo.

Para esto se realizará un acompañamiento al equipo de desarrollo de *software* en el diseño de las funcionalidades que aún no hayan sido incluidas en el diagrama de bases de datos. Adicionalmente, se ejecutará un análisis de la estructura actual de la base de datos, en busca posibles ajustes hasta alcanzar los estándares, se pretende generar el menor impacto posible, o bien, se generará la documentación que justifique la excepción a alguno de ellos.

Por último, se debe notificar a la encargada del Departamento de Desarrollo de Software sobre los cambios necesarios para cada uno de los proyectos en curso, de manera que se asigne tiempo para realizarlos en las siguientes iteraciones.

- **Fase de implementación en proyectos en producción:** esta fase constará de una auditoría del estado actual de las bases de datos en producción que posee la empresa y que hayan sido desarrolladas por el Departamento de Desarrollo de Productos de Software. El objetivo de esta auditoría es brindar recomendaciones sobre posibles cambios que puedan ser realizados en una futura versión, además de identificar posibles violaciones a los estándares, las cuales deban ser atendidas con prontitud, de manera que la gerencia del Departamento pueda planear un curso de acción para estos sistemas.

Cabe destacar que no se pretende la adecuación de todas las bases de datos a los estándares que fueron definidos previamente, el ajustar o no una base de datos depende únicamente de la encargada del Departamento, y esta fase solo brindará las recomendaciones a manera de documentación.

5.6. PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE:

La correcta educación de los recursos humanos es indispensable para la existencia de los estándares y de los procesos de bases de datos, para esto es necesario realizar una formación integral la cual equilibre la teoría con la práctica, obteniendo el mayor provecho de esta.

Con dicho fin en mente se pretende diseñar una capacitación dividida por etapas, en la que se implemente primero una etapa teórica, para luego realizar ejercicios prácticos, a continuación se detallarán dichas fases:

- **Capacitación teórica:** para esta etapa serán explicados los estándares seleccionados de bases de datos además de la metodología de trabajo, luego se formará un foro de discusión sobre los mismos, de manera que uno por uno de los elementos sean descritos por el capacitador y discutidos por los miembros del equipo de desarrollo de *software*, generando así un consenso el cual será mejor asimilado por los recursos al ser propio y no impuesto.

Al exponer los estándares y procesos es recomendable realizar esta acción, con la mayor agilidad posible de manera que no se prolongue por más de 4 horas, de manera que el espacio brindado no se torne tedioso y agotador.

Para complementar esta capacitación se cuenta con el manual de los estándares de bases de datos (véase el Anexo C), el cual contiene todos los estándares y procesos, además de este material es recomendable crear un documento en el cual se registre la retroalimentación obtenida del equipo, junto con video-tutoriales los cuales pueden ser desarrollados durante esta y la siguiente etapa.

- **Ejercicios prácticos:** al capacitar al personal, tanto en practicar como en implementar los estándares y procesos para las bases de datos se logrará un ambiente sin la preocupación de que sus diseños deban ir a proyectos de la empresa, lo cual a su vez brinda a los desarrolladores la tranquilidad al aprender.

Para esto se realizarán dos ejercicios prácticos de manera individual, donde cada integrante deberá aplicar lo aprendido anteriormente para crear su propio diseño, este será expuesto al resto de los miembros del equipo de desarrollo de *software*, para recibir retroalimentación.

Cabe aclarar que ambos ejercicios tendrán diferente nivel de complejidad, siendo el primero un escenario simple, mientras que el segundo propondrá un escenario mucho más complejo.

Una vez implementadas ambas bases los miembros del equipo serán capaces de ampliar los estándares y seguir los procesos, al diseñar las bases de datos, logrando así asimilar esta nueva metodología de trabajo.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO

6.1. CONCLUSIONES

Luego de analizar las diversas tendencias que el mercado ofrece para la estandarización de las bases de datos y compararlos con la situación actual, se puede concluir que, los estándares seleccionados para ser emplearse en la empresa Perfiles Tecnológicos brindan a los desarrolladores un concepto claro de cómo crear y mantener las bases de datos.

Al desarrollar los procesos para la creación de la metodología de trabajo se define un patrón asegurando que todos los proyectos puedan ser trabajados bajo los mismos estándares, los cuales aportan una curva de aprendizaje corta para los miembros del equipo al interactuar con proyectos en los que no habían trabajado previamente. Igualmente, se facilita la inclusión de nuevos recursos al Departamento. También, permite que el producto entregado por el Departamento cumpla con los estándares de calidad y provea la documentación, estos requerimientos están fijados para todos los departamentos que conforman la empresa Perfiles Tecnológicos.

En cuanto a la propuesta para la creación e implementación de los estándares, se puede decir que, al dividir la estrategia de dicha propuesta en cinco fases, es posible lograr un mejor resultado al ejecutarla, pues esto permite una mayor atención al detalle al confluir en una dinámica que se enfoca en tareas específicas. Asimismo, se evita la sobrecarga laboral ya que, al llevar los procesos de capacitación al principio es posible redistribuir la carga en las etapas finales cuando el trabajo se vuelve más pesado al tener que realizar rediseño de sistemas.

Con respecto a cómo facilitar la comprensión de la metodología, se planteó una capacitación en la que se abarca tanto lo teórico como lo práctico, de manera que, para los recursos del Departamento de Desarrollo de Productos de Software es posible asimilar la nueva metodología de trabajo de manera integral y gradual, aclarando sus dudas en las distintas etapas, esto favorece la formación de la propia experiencia por parte del recurso humano, sin la presión de estar realizando una tarea en algún proyecto.

En general, se puede afirmar que luego de que los miembros del Departamento de Desarrollo de Productos de Software de la empresa Perfiles Tecnológicos asimilen estos estándares y procesos como parte de su cultura de trabajo, serán capaces de diseñar y mantener bases de datos de una manera que evite conflictos; su trabajo se facilitará tanto cotidianamente como en futuras etapas de los proyectos, lo que a su vez incrementa la calidad de los productos y mejora la productividad de los recursos humanos.

6.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio periódico de las tendencias del mercado relacionadas a la estandarización de bases de datos, de manera que sea posible determinar nuevos estándares que puedan ser aplicados y, con ello, mantener una adecuada actualización.

Igualmente, se recomienda analizar de forma habitual la situación del Departamento, para asegurarse de que los estándares permanezcan actualizados de acuerdo con las necesidades del negocio en las que la empresa se enfoca.

Aunado a lo anterior, es pertinente brindar capacitación para los desarrolladores en temas relacionados con la creación y mantenimiento de bases de datos. Así como, auditar regularmente el cumplimiento de la metodología de trabajo por parte de los desarrolladores.

Por otra parte, al agregar nuevas funcionalidades a un proyecto en producción se debe destinar un tiempo para adecuar un grupo de elementos de la base de datos según los estándares, de modo que no se impacte drásticamente el costo monetario del desarrollo de la nueva fase.

En cuanto a los proyectos que se encuentran actualmente en desarrollo, es recomendable realizar todos los ajustes lo antes posible para que no se sigan desarrollando funcionalidades que conlleven elementos que no cumplan con los estándares.

Asimismo, se sugiere realizar un acompañamiento a los nuevos desarrolladores, con el propósito de que se pueda asegurar la correcta asimilación de los estándares y procesos. También, es muy importante crear material multimedia, el cual pueda ser consultado por los miembros del equipo cuando tengan alguna duda.

Finalmente, es preciso estandarizar la generación del código fuente de los sistemas, de manera que se cree una metodología para la codificación.

APENDICES Y ANEXOS (sub portada)

Anexo A. Encuesta diagnóstico de procesos



Encuesta diagnóstico de procesos

Este formulario tiene como objetivo determinar la preparación que posee el equipo del departamento para la creación e implementación de las bases de datos.

* Obligatorio

1. Nombre Completo *

Escriba su respuesta

2. ¿Domina usted los estándares que posee la empresa para la creación de las bases de datos? *

- Si
 No

3. De acuerdo con la pregunta anterior: Mencione los estándares que usted domina, En caso de responder no en la pregunta anterior omita esta pregunta

Escriba su respuesta

4. ¿Domina usted los procesos para la implementación de las bases de datos que posee la empresa? *

- Si
 No

5. De acuerdo con la pregunta anterior: Mencione los procesos que usted domina, En caso de responder no en la pregunta anterior omita esta pregunta

Escriba su respuesta

6. ¿Considera que los productos desarrollados por la empresa cumplen a cabalidad con los estándares y procesos actuales? *

- Si
 No

7. ¿Tiene usted acceso a información real de los clientes o usuarios finales del sistema? *

- Si
 No

8. ¿El departamento aplica alguna medida para evitar que la información del usuario pueda ser expuesta? *

- Si
 No

9. ¿Puede trabajar usted con la misma base de datos, con la cual trabaja el usuario final del sistema? *

- Si
 No

10. ¿Considera usted que trabaja constantemente con información sensible? *

- Si
 No

11. ¿Sabe usted si algún software desarrollado por el departamento ha sufrido algún incidente de pérdida de datos? *

- Si
 No

Enviar

Anexo B. Encuesta preparación y experiencia



Encuesta preparación y experiencia

Este formulario tiene como objetivo determinar las medidas que aplica el departamento para la creación e implementación de las bases de datos.

* Obligatorio

1. Nombre Completo *

Escriba su respuesta

2. ¿Cuál es su puesto en el departamento? *

Escriba su respuesta

3. ¿Cuántos años de experiencia tiene desempeñando este puesto o un puesto similar? *

El valor debe ser un número.

4. Selecciones los motores de bases de datos con las que a trabajado durante su experiencia profesional *

- SQL Server
- MySQL
- Oracle DataBase
- Cosmos DB
- SQLite

5. ¿Según su opinión que tan capacitado se siente para desarrollar tareas en cualquiera de los motores de bases de datos mencionados anteriormente? *



6. ¿Qué tan cómodo se siente al desarrollar tareas relacionadas a las bases de datos? *



7. ¿Conoce usted sobre metodologías para el diseño de las bases de datos? *

- Si
- No

8. ¿Domina usted todas las fórmulas normales para la normalización de las bases de datos? *

- Si
- No

9. ¿Ha recibido capacitaciones sobre bases de datos? *

- Si
- No

Enviar

Anexo C. Estándares de bases de datos



DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE

Estándares de Bases de Datos CÓDIGO

VERSIÓN 0.1
SAN JOSÉ, COSTA RICA
25 DE FEBRERO DE 2020

Tabla

	Nombre/ Departamento	Firma
Elaboró	Celso Pablo García Castro. Para el Departamento: Departamento de Desarrollo de Productos de Software. Perfiles Tecnológicos S.A.	
Revisó		
Aprobó		
Autorizó		

Objetivo

Este documento pretende establecer los estándares para el manejo, diseño y utilización de las bases de datos por parte del equipo de administradores de bases de datos, desarrolladores de bases de datos y desarrolladores de *software* de la empresa Perfiles Tecnológicos S.A.

Alcance

Este documento establece los estándares en bases de datos abarcando:

- La administración de las versiones.
- La administración de datos.
- La administración de cambios.
- La forma de documentar.
- El diseño.
- La auditoría.
- El manejo y descripción de los ambientes.
- La nomenclatura

Control de cambios

Versión	Fecha	Autor
0.1	25 de febrero de 2020	Celso García Castro

Responsable

Se toma como responsable de crear y mantener este documento actualizado al equipo de Desarrollo de Productos de Software de la empresa.

Descripción del proceso:

Administración de las versiones

Para mantener una estructura organizada para el manejo de las diferentes versiones de las bases de datos de los distintos proyectos en los cuales trabaja el Departamento, se maneja una estructura de directorios y archivos, a forma de cartera de proyectos por cliente donde se almacenen los respaldos de las bases de datos de la siguiente forma:

1. **Clientes:** cada cliente tendrá un directorio propio donde se agruparán todas las bases de datos de los proyectos en que la empresa ha trabajado para él.
2. **Proyectos:** cada proyecto tendrá su propio directorio dentro de la carpeta del cliente respectivo, donde se agruparán todos los ambientes que posee.
3. **Ambientes:** existirá una carpeta para cada ambiente, por proyecto.
4. **Versiones:** dentro de cada ambiente se tendrán carpetas que almacene cada versión del proyecto.
5. **Sprint:** cada versión podrá contener múltiples *sprint* los cuales serán almacenados de manera independiente.
6. **Subversiones:** cada *sprint* podrá contener múltiples subversiones ya que existirá una subversión por cada publicación que se realice, dicha subversión contendrá:
 - 6.1. Un respaldo en forma de *script* del diagrama de base de datos.
 - 6.2. Un respaldo de la información para todos los ambientes excepto desarrollo.
 - 6.3. Un folder que almacenará todas las consultas (*queries* o *scripts*).
 - 6.4. Y la documentación actualizada para dicha subversión.
7. Además, cada ambiente tendrá un respaldo de la: Versión Actual, la cual deberá contener un directorio que lleve por nombre la Versión, *Sprint* y subversión sobre la cual se está trabajando en dicho ambiente, este directorio debe almacenar:
 - 7.1. Un respaldo en forma de *script* del diagrama de base de datos.
 - 7.2. Un respaldo de la información para todos los ambientes excepto desarrollo.
 - 7.3. Un folder que almacenará todas las consultas (*queries* o *scripts*).
 - 7.4. Y la documentación actualizada para dicha subversión.

Crear un nuevo proyecto

Para crear un nuevo proyecto se debe seguir el siguiente proceso:

1. Se debe validar que existe el directorio del cliente.
2. En el caso de que este no exista se deberá crear el directorio del cliente.
3. Se debe crear el directorio del proyecto.
4. Se deben crear todos los directorios para los ambientes.

Crear una nueva versión

Para crear una nueva versión se debe seguir el siguiente proceso:

1. Se debe validar que exista el ambiente donde se vaya a crear la nueva versión.
2. En el caso de que no exista el ambiente se debe validar que exista el proyecto.
3. En el caso de que no exista el proyecto se debe validar que exista el cliente.
4. En el caso de que no exista el cliente se deberá crear el directorio del cliente.
5. En el caso de que no exista el proyecto se deberá crear el directorio del proyecto.
6. En el caso de que no exista el ambiente se deberá crear el directorio del ambiente.
7. Se debe validar si existen otras versiones.
8. En el caso de que no existan otras versiones el consecutivo se debe establecer en 1.
9. En el caso de que existan otras versiones el consecutivo se debe establecer de acuerdo con la versión con el número más alto que 1.
10. Se debe crear el directorio de la nueva versión siguiendo con el consecutivo.

Crear un nuevo *sprint*

Para crear un nuevo *sprint* se debe seguir el siguiente proceso:

1. Se debe validar que exista la versión donde se vaya a crear el nuevo *sprint*.
2. En el caso de que no exista la versión se debe validar que exista el ambiente donde se vaya a crear la nueva versión.
3. En el caso de que no exista el ambiente se debe validar que exista el proyecto.
4. En el caso de que no exista el proyecto se debe validar que exista el cliente.
5. En el caso de que no exista el cliente se deberá crear el directorio del cliente.
6. En el caso de que no exista el proyecto se deberá crear el directorio del proyecto.
7. En el caso de que no exista el ambiente se deberá crear el directorio del ambiente.
8. En el caso de que no exista la versión se debe validar si existen otras versiones.

9. En el caso de que no existan otras versiones el consecutivo se debe establecer en 1.
10. En el caso de que existan otras versiones el consecutivo se debe establecer de acuerdo con la versión con el número más alto que 1.
11. En el caso de que no exista la versión se debe crear el directorio de la nueva versión siguiendo con el consecutivo.
12. Se debe validar si existen otro *sprint*.
13. En el caso de que no existan otro *sprint* el consecutivo se debe establecer en 1.
14. En el caso de que exista otro *sprint* el consecutivo se debe establecer de acuerdo con el *sprint* con el número más alto que 1.
15. Se debe crear el directorio del nuevo *sprint* siguiendo con el consecutivo.

Crear una nueva subversión

Para crear una nueva subversión se debe seguir el siguiente proceso:

1. Se debe validar que exista el *sprint* donde se vaya a crear la nueva subversión.
2. En el caso de que no exista el *sprint* se debe validar que exista la versión donde se vaya a crear el nuevo *sprint*
3. En el caso de que no exista la versión se debe validar que exista el ambiente donde se vaya a crear la nueva versión.
4. En el caso de que no exista el ambiente se debe validar que exista el proyecto.
5. En el caso de que no exista el proyecto se debe validar que exista el cliente.
6. En el caso de que no exista el cliente se deberá crear el directorio.
7. En el caso de que no exista el proyecto se deberá crear el directorio.
8. En el caso de que no exista el ambiente se deberá crear el directorio.
9. En el caso de que no exista la versión se debe validar si existen otras versiones.
10. En el caso de que no existan otras versiones el consecutivo se debe establecer en 1.
11. En el caso de que existan otras versiones el consecutivo se debe establecer de acuerdo con la versión con el número más alto que 1.
12. En el caso de que no exista la versión se debe crear el directorio de la nueva versión siguiendo con el consecutivo.

13. En el caso de que no exista el *sprint* se debe validar si existen otro *sprint*.
14. En el caso de que no existan otro *sprint* el consecutivo se debe establecer en uno.
15. En el caso de que exista otro *sprint* el consecutivo se debe establecer de acuerdo con el *sprint* con el número más alto que uno.
16. En el caso de que no exista el *sprint* se debe crear el directorio del nuevo *sprint* siguiendo con el consecutivo.
17. Se debe validar si existe otra subversión.
18. En el caso de que no existan otra subversión el consecutivo se debe establecer en 1.
19. En el caso de que exista otra subversión el consecutivo se debe establecer de acuerdo con la subversión con el número más alto que 1.
20. Se debe crear el directorio de la nueva subversión siguiendo con el consecutivo.

Actualizar la versión actual

Se debe mantener actualizado el directorio de versión actual con la versión que está siendo utilizada en cada uno de los ambientes para todos los proyectos, por tanto, cada vez que se realiza una modificación en la base de datos es necesario actualizar este directorio.

Para actualizar a la versión actual en un ambiente determinado se debe seguir el siguiente proceso:

1. Se debe validar si ya existe un directorio con la versión actual.
2. En caso de que el directorio exista, este debe ser eliminado.
3. Se debe obtener la versión más reciente para el ambiente seleccionado.
4. Se debe crear el nuevo directorio con la versión que se obtuvo en el paso 3 junto con todas las carpetas y archivos que dicho directorio contenga.

Borrar un proyecto

Para borrar un proyecto es necesario seguir el siguiente proceso:

1. Recibir la solicitud de eliminación de un proyecto, la cual puede provenir del grupo de interesados:
 - El cliente.
 - El encargado del proyecto.
 - El encargado del departamento.
2. Se debe obtener la aprobación del encargado del Departamento para eliminarlo. Si no se obtiene dicha aprobación no se podrá continuar con el proceso.
3. Validar si el proyecto se encuentra en uso.
4. Si el proyecto se encuentra en uso se debe notificar a los interesados sobre el estado y la posible afectación que conllevaría eliminarlo.
5. Si el proyecto se encuentra en uso se debe obtener aprobación de los interesados. Si no se obtiene la aprobación se no podrá continuar con el proceso.
6. Se debe eliminar el proyecto junto con todos los subdirectorios y archivos que contiene.
7. Validar si existe otro proyecto para el cliente. Si existe otro el proceso culmina en este punto.
8. Se debe eliminar el directorio del cliente.

Borrar una versión

Para borrar una versión es necesario seguir el siguiente proceso:

1. Recibir la solicitud de eliminación de una versión, la cual puede provenir del grupo de interesados:
 - El cliente.
 - El encargado del proyecto.
 - El encargado del departamento.
2. Se debe obtener la aprobación del encargado del departamento para eliminarla. Si no se obtiene dicha aprobación no se podrá continuar con el proceso
3. Validar si la versión se encuentra en uso.
4. Si la versión se encuentra en uso se debe notificar a los interesados sobre el estado y la posible afectación que conllevaría eliminarla.

5. Si el proyecto se encuentra en uso se debe obtener aprobación de los interesados. Si no se obtiene la aprobación se no podrá continuar con el proceso.
6. Se debe eliminar la versión junto con todos los subdirectorios y archivos que contiene.
7. Validar si existe otra versión del proyecto. Si existe otra el proceso culmina en este punto.
8. Se debe eliminar el proyecto.
9. Validar si existe otro proyecto para el cliente. Si existe otro el proceso culmina en este punto.
10. Se debe eliminar el directorio del cliente.

Borrar un *sprint*

Para borrar un *sprint* es necesario seguir el siguiente proceso:

1. Recibir la solicitud de eliminación de un *sprint*, la cual puede provenir del grupo de interesados:
 - Del encargado del proyecto.
 - Del encargado del Departamento.
2. Se debe obtener la aprobación del encargado del proyecto para eliminarlo. Si no se obtiene dicha aprobación no se podrá continuar con el proceso
3. Validar si el *sprint* está en curso.
4. Si el *sprint* se encuentra en curso se debe notificar a los interesados sobre el estado y la posible afectación que conllevaría eliminarlo.
5. Obtener aprobación de los interesados. Si no se obtiene la aprobación se no podrá continuar con el proceso.
6. Se debe eliminar el *sprint* junto con todos los subdirectorios y archivos que tenga asociados.
7. Validar si existe otro *sprint* de la versión. Si existe otra el proceso culmina en este punto.
8. Se debe eliminar la versión.
9. Validar si existe otra versión del proyecto. Si existe otra el proceso culmina en este punto.

10. Se debe eliminar el proyecto.
11. Validar si existe otro proyecto para el cliente. Si existe otro el proceso culmina en este punto.
12. Se debe eliminar el directorio del cliente.

Borrar una subversión

Para borrar una subversión es necesario seguir el siguiente proceso:

1. Recibir la solicitud de eliminación de un *sprint*, la cual puede provenir de los interesados:
 - Del equipo de desarrollo.
 - De un desarrollador de bases de datos.
 - De un administrador de bases de datos.
2. Validar si la subversión está en uso. En el caso de que no esté en uso se deben omitir los puntos 3 y 4.
3. Si se encuentra en uso se debe notificar a los interesados sobre el estado y la posible afectación que conllevaría eliminarla.
4. Obtener aprobación de los interesados. Si no se obtiene la aprobación se no podrá continuar con el proceso.
5. Se debe eliminar la subversión, junto con todos sus subdirectorios y archivos asociados.
6. Validar si existe otra subversión del *sprint*. Si existe otra el proceso culmina en este punto.
7. Se debe eliminar el *sprint*.
8. Validar si existe otro *sprint* de la versión. Si existe otra el proceso culmina en este punto.
9. Se debe eliminar la versión.
10. Validar si existe otra versión del proyecto. Si existe otra el proceso culmina en este punto.
11. Se debe eliminar el proyecto.
12. Validar si existe otro proyecto para el cliente. Si existe otro el proceso culmina en este punto.
13. Se debe eliminar el directorio del cliente.

Administración de datos

Respaldos

Las bases de datos en general deben de manejarse asegurando la sanidad de la información y la trazabilidad del diseño, para ello se establece la siguiente política para respaldo de la información por ambientes:

- **Desarrollo:** se deberán respaldar el diseño cada vez que exista un cambio, no se debe realizar respaldo de la información.
- **Aseguramiento de la calidad (QA):** se deberá respaldar el diseño y la información cada vez que sea necesario actualizar la base de datos.
- **Pruebas del cliente (UAT):** se deberá respaldar el diseño y la información cada vez que sea necesario actualizar la base de datos.
- **Preproducción:** se deberá respaldar el diseño y la información cada vez que sea necesario actualizar la base de datos, además se debe respaldar la información cada semana.
- **Producción:** se deberá respaldar el diseño y la información cada vez que sea necesario actualizar la base de datos, además se debe respaldar la información cada día.

Se deberá seguir el siguiente proceso:

1. Se debe seleccionar el proyecto al cual se le realizaran los respaldos.
2. En el ambiente de desarrollo se debe:
 - 2.1. Validar si existe un cambio sin respaldar
 - 2.2. En el caso de que exista se debe generar un script de respaldo de solo el diseño. El cual debe ser almacenado de acuerdo con el proceso de administración de las versiones.
3. En el ambiente de aseguramiento de la calidad (QA) se debe:
 - 3.1. Validar si es necesario actualizar la base de datos
 - 3.2. En el caso que sea necesario se debe generar un *script* de respaldo con el diseño e información, además de un respaldo de tipo *.bak*. El cual debe ser almacenado de acuerdo con el proceso de administración de las versiones.

4. En el ambiente de pruebas del cliente (UAT) se debe:
 - 4.1. Validar si es necesario actualizar la base de datos
 - 4.2. En el caso que sea necesario se debe generar un *script* de respaldo con el diseño e información, además de un respaldo de tipo *.bak*. El cual debe ser almacenado de acuerdo con el proceso de administración de las versiones.
5. En el ambiente de preproducción se debe:
 - 5.1. Validar si es necesario actualizar la base de datos
 - 5.2. En el caso que sea necesario se debe generar un *script* de respaldo con el diseño e información, además de un respaldo de tipo *.bak*. El cual debe ser almacenado de acuerdo con el proceso de administración de las versiones.
 - 5.3. En el caso que no sea necesario se debe validar si se ha cumplido el plazo para generar el respaldo según el periodo establecido.
 - 5.4. En el caso de que se haya cumplido el plazo se debe generar un respaldo de tipo *.bak*.
6. En el ambiente de producción se debe:
 - 6.1. Validar si es necesario actualizar la base de datos
 - 6.2. En el caso que sea necesario se debe generar un *script* de respaldo con el diseño e información, además de un respaldo de tipo *.bak*. El cual debe ser almacenado de acuerdo con el proceso de administración de las versiones.
 - 6.3. En el caso que no sea necesario se debe validar si se ha cumplido el plazo para generar el respaldo según el periodo establecido.
 - 6.4. En el caso de que se haya cumplido el plazo se debe generar un respaldo de tipo *.bak*.
7. Validar si quedan más proyectos por respaldar. De ser el caso de que no existan más proyectos por respaldar el proceso termina aquí.
8. Si quedan más proyectos se debe seleccionar otro proyecto.

Identificación de datos sensibles o confidenciales

Se considera como datos sensibles o confidenciales, todos aquellos campos que puedan contener:

- Información personal privada.

- Información privada.
- Información bancaria.
- Información sobre contraseñas.
- Información sobre acuerdos confidenciales.
- Información encriptada.
- Cualquier otro campo del sistema que puedan vulnerar la seguridad o estabilidad del sistema.
- Además de cualquier campo que se identifique como confidencial para el sistema.

Una vez identificados estos campos se deberá realizar el siguiente proceso:

1. Se debe obtener los diagramas y la documentación necesaria para realizar el análisis.
2. Se debe seleccionar una tabla de la DB que no haya sido analizada.
3. Se debe seleccionar un campo de la DB que no haya sido analizada.
4. Se debe definir si el campo posee información confidencial o sensible.
 - 4.1. Se debe agregar a la lista de cambios para la tabla seleccionada.
5. Si existen más campos en la tabla se debe repetir el proceso desde el punto 3.
6. Si existen más tablas en la DB se debe repetir el proceso desde el punto 2.
7. Se debe duplicar la DB.
8. Se debe obtener la lista de cambios para una tabla.
9. Se debe respaldar la información de la tabla a modificar.
10. Se debe realizar el cambio en la DB duplicada.
11. Se debe realizar un control cruzado entre ambas DB en busca de diferencias no deseadas.
12. Validar si existen diferencias no deseadas entre ambas DB.
 - 12.1. En el caso de que existan diferencias que se consideren no deseadas, se debe analizar las causas que provocaron dicho error.
 - 12.2. Se debe determinar el curso de acción para corregir el error.
 - 12.3. Se deben revertir los cambios utilizando el archivo de respaldo y repetir el proceso desde el punto 10.

13. Validar si existen más modificaciones para otras tablas.
14. Se debe enviar la DB al ambiente que corresponde.

Administración de cambios

En lo que respecta al manejo de cambios en las DB se deberá seguir el siguiente proceso:

1. Se debe obtener la solicitud del cambio, la cual puede provenir del equipo de DB, del equipo de Desarrollo, del asegurador de calidad, del gerente del proyecto o del cliente.
2. Se debe analizar el cambio, determinando el impacto que el mismo representaría para el proyecto, además de determinar si este cumple con los estándares de DB.
3. Se debe determinar si el cambio es viable.
 - 3.1. Se debe documentar la razón por la cual el cambio no es viable.
4. Se debe determinar si el cambio se realizara en el ambiente de desarrollo.
 - 4.1. En el caso de que el cambio no se de en dicho ambiente será necesario duplicar la DB en el ambiente de desarrollo.
 - 4.2. Se deberá utilizar la DB duplicada en el ambiente de desarrollo para realizar los cambios.
5. Respaldar la información de la tabla a modificar generando un script de información.
6. Se debe realizar el cambio en la DB duplicada.
7. Se debe realizar un control cruzado entre ambas DB en busca de diferencias no deseadas.
8. Validar si existen diferencias no deseadas entre ambas DB.
 - 8.1. En el caso de que existan diferencias que se consideren no deseadas, se debe analizar las causas que provocaron dicho error.
 - 8.2. Se debe determinar el curso de acción para corregir el error.
 - 8.3. Se deben revertir los cambios utilizando el archivo de respaldo y repetir el proceso desde el punto 6.
9. Se debe documentar el cambio que fue realizado en la DB. Para esto se documentará:

- Fecha y hora del cambio.
 - Autor.
 - El motivo del cambio.
 - La estructura anterior.
 - La estructura actual.
 - El *script* para realizar el cambio.
10. En el caso de que existan más tablas a modificar se debe repetir el proceso desde el punto 5.
11. Luego de realizar el cambio y comprobar que el mismo no realice acciones no deseadas se debe realizar los cambios en la DB del ambiente que corresponde, o bien mover la DB duplicada al ambiente correspondiente y reemplazarla por la DB original.
12. Se debe notificar el resultado de la solicitud a los interesados.

Documentación de bases de datos

Diagramas

Se deberán crear diagramas que ilustren las relaciones entre las tablas de la DB de manera que se pueda determinar de manera sencilla las relaciones entre ellas, además de mostrar información básica de las tablas como:

- Nombre de la tabla.
- Esquema al que pertenece.
- Nombre de los campos de las tablas.
- Tipo de los campos con sus dimensiones.
- Si los campos son o no nuleables.

Documentación

Se deberán crear documentos que faciliten la comprensión de las DB, estos documentos deben estar en un lugar de fácil acceso para todos los miembros del equipo que deban realizar trabajos en los que tengan que usar la DB, en caso de que se necesite una actualización del documento este deberá ser actualizado sobre una

copia (para mantener las distintas versiones del documento), además de notificar a todos los miembros del equipo interesados en los cambios.

Estos documentos deben contener además de la portada e índice:

- Nombre de la tabla.
- Esquema al que pertenece.
- Descripción de la tabla.
- Nombre de los campos de las tablas, con su tipo, dimensión y si es o no “*nuleable*”.
- Descripción de los campos.

Consultas SQL

Se deberán documentar dentro de cada consulta para facilitar la comprensión del documento, además de determinar de forma rápida donde se deben realizar ajustes.

Para esto cada consulta debe contener:

- El autor inicial.
- La fecha de creación.
- La descripción de lo que realiza la consulta.
- Breve descripción de cada proceso que se realice.
- Nombre del último autor en actualizar la consulta.
- Fecha de la actualización.
- Descripción de la actualización.
- Líneas que cambio.

Diseño de las bases de datos

Para el diseño de las DB es necesario recolectar los requerimientos del sistema y las historias de usuario para obtener las entidades y propiedades necesarios para almacenar la información.

Se debe mantener un esquema de tipo estrella el cual podrá ser fusionado con el esquema de copo de nieve cuando esto sea necesario.

Para el diseño es necesario seguir el siguiente proceso:

1. De la lista de US, se deben listar las que no han sido analizadas por el DBA para ser incluidas en el diseño de la base de datos, de estas se debe seleccionar una.
2. Se debe definir si la US requiere del almacenamiento de la información en la DB.
 - 2.1. Se debe analizar la US seleccionada para listar todas las entidades y propiedades necesarias para almacenar la información.
 - 2.2. Se debe seleccionar una entidad de las derivadas del análisis de la US.
 - 2.3. Se debe validar si existe una tabla o múltiples tablas donde se pueda almacenar la entidad.
 - 2.3.1. Se debe seleccionar una propiedad de las derivadas del análisis de la US.
 - 2.3.2. Se debe validar si ya existe un campo en la tabla para almacenar la propiedad.
 - 2.3.3. En el caso de que no exista se deberá crear un campo para almacenar la propiedad.
 - 2.3.4. Se debe documentar el uso de este campo para almacenar la propiedad seleccionada en la DB, en dicha documentación se debe especificar el nombre del campo, el tipo, si es “*nullable*” o no y una breve descripción del campo y su función en el sistema.
 - 2.3.5. Se debe repetir el proceso desde el 2.3.1. hasta que no existan más propiedades para la entidad seleccionada.
 - 2.4. En el caso de que no exista la tabla, esta deberá ser creada junto con todos los campos necesarios para el almacenamiento de la información. Se debe documentar el uso de cada campo de la tabla, en dicha documentación se debe

especificar el nombre del campo, el tipo, si es *nullable* o no y una breve descripción del campo y su función en el sistema.

2.5. Se debe documentar el uso de la tabla para almacenar la entidad.

2.6. Se debe repetir el proceso desde el 2.2. hasta que no existan más entidades para la US seleccionada.

3. Se debe repetir el proceso hasta no tener más US sin analizar.

4. Se debe actualizar la documentación en el documento del proyecto y en el repositorio de DB.

Auditorías de bases de datos

Deberán ser auditadas las BD de manera periódica para asegurar el cumplimiento de los estándares, para controlar el espacio físico de almacenamiento (para los ambientes inferiores a Preproducción), búsqueda de mejoras y retroalimentación para nuevos diseños.

Para esto se deberá seguir el siguiente proceso:

1. Se deberá seleccionar una DB para realizar la auditoría.

2. Se deberá verificar si la DB seleccionada cumple con los estándares.

En el caso de que no lo cumpla se deberá:

2.1. Documentar los incumplimientos a los estándares de manera que quede registrado.

2.2. Se debe determinar el impacto de realizar el cambio para cumplir con los estándares.

2.3. Si se determina que el cambio es viable se deberá realizar el cambio.

2.4. Si por el contrario se determina que no es viable se deberá realizar una excepción al estándar que fue incumplido, el cual deberá ser documentado para que en futuras auditorías no sea necesario volver a realizar este análisis.

3. Se deberá realizar un análisis en busca de mejoras a los estándares o a la DB seleccionada.

3.1. Se deberá determinar si existen mejoras.

- 3.2. En el caso de que existan mejoras se deberán documentar, para actualizar los estándares.
- 3.3. Realizar la propuesta para la actualización de los estándares.
- 3.4. Se debe determinar si es posible aplicar las mejoras en la DB seleccionada.
- 3.5. De ser posible realizar las mejoras se deberán realizar.
- 3.6. De lo contrario se deberá documentar la excepción para que en futuras auditorías no sea determinado como una violación a los estándares.
4. Se deberá determinar si la DB seleccionada está en un ambiente inferior a las pruebas con el cliente, como lo son: desarrollo o aseguramiento de la calidad.
 - 4.1. Se deberá determinar si la DB posee un tamaño físico mayor a un *Giga*.
 - 4.2. En el caso de que sea mayor se deberá reducir el tamaño de la DB lo mayor posible.
5. En el caso de que existan más DB se deberá repetir el proceso hasta no tener más DB sin auditar.

Manejo y descripción de los ambientes

Desarrollo

En el ambiente de desarrollo se almacenarán todas las DB que se encuentren en etapa de desarrollo o mantenimiento, para este ambiente se deben tener las consideraciones:

- No se debe realizar un control sobre la información.
- Se debe realizar un control sobre la estructura y diseño.
- Solo los DBA y DBD pueden realizar cambios en la estructura y diseño de la DB.
- Los desarrolladores podrán realizar cambios sobre la información de las funcionalidades que les corresponden desarrollar.
- Los desarrolladores podrán solicitar cambios los cuales deberán ser realizados con la mayor brevedad posible.
- Para realizar cambios en este ambiente no es necesario realizar un respaldo de información.

- Este ambiente se considera como inseguro, por tanto no se deben tener información sensible o confidencial.
- Ninguna DB almacenada en este ambiente puede ser movida a otro ambiente que no sea el de aseguramiento de la calidad.
- Para mover una DB almacenada en este ambiente al ambiente de aseguramiento de la calidad se necesita la aprobación del encargado de aseguramiento de calidad del proyecto.
- La información almacenada en estas bases de datos puede ser movida a otro ambiente sin realizar el análisis de sensibilidad y confidencialidad de la información.

Las bases de datos contenidas en este ambiente deben ser:

- Nuevos desarrollos o nuevas fases de desarrollo.
- Desarrollos en proceso.
- Bases de datos laboratorios.

Para poder borrar una DB de este ambiente se debe primero:

- Validar que la DB ya no sea necesaria para el desarrollo.
- Validar que el proyecto ya no se encuentre en periodo de desarrollo.
- Validar que el proyecto no posea un plan para una siguiente fase en el futuro próximo.

Una vez que se validado esto para borrar una base de datos se debe:

- Realizar un respaldo.
- Almacenar el respaldo para largo plazo.
- Notificar la eliminación de la DB.
- Esperar un día laboral para dar tiempo a la confirmación de los involucrados.
- Borrar la DB.

Aseguramiento de la calidad

En el ambiente de aseguramiento de la calidad se almacenarán todas las DB que se encuentren en etapa de pruebas, para este ambiente se deben tener las consideraciones:

- Antes de realizar una publicación a este ambiente se debe coordinar con el encargado del aseguramiento de la calidad:
 - En el caso de las nuevas funcionalidades si necesita información precargada.
 - En el caso de las funcionalidades preexistentes se debe acordar el tratamiento de esta información.
- Se debe realizar un control sobre la información.
- Se debe realizar un control sobre la estructura y diseño.
- En este ambiente no se podrán realizar cambios en la estructura.
- Para realizar cambios en este ambiente es necesario realizar un respaldo de información.
- El encargado de aseguramiento de la calidad puede solicitar la restauración, limpieza parcial o total de la DB.
- El encargado de aseguramiento de la calidad puede solicitar la eliminación de información de la DB.
- Este ambiente se considera como inseguro por tanto no se deben tener información sensible o confidencial.
- Ninguna DB almacenada en este ambiente puede ser movida a otro ambiente que no sean los de pruebas del cliente o desarrollo.
- Para mover una DB almacenada en este ambiente al ambiente de pruebas del cliente se necesita la aprobación del encargado de aseguramiento de calidad del proyecto.
- Para mover una DB almacenada en este ambiente al ambiente de desarrollo no es necesaria ninguna aprobación.
- El equipo de desarrollo puede solicitar el movimiento de la DB del proyecto que tienen asignados al ambiente de desarrollo.

- La información almacenada en estas bases de datos puede ser movida a otro ambiente sin realizar el análisis de sensibilidad y confidencialidad de la información.

Las bases de datos contenidas en este ambiente deben ser:

- Nuevos desarrollos o nuevas fases de desarrollo.
- Desarrollos en proceso.
- Bases de datos para pruebas.

Para poder borrar una DB de este ambiente se debe primero:

- Validar que la DB ya no sea necesaria.
- Validar que el proyecto ya no se encuentre en periodo de desarrollo o pruebas.
- Validar que el proyecto no posea un plan para una siguiente fase en el futuro próximo.
- Obtener la aprobación del encargado de calidad del proyecto.

Una vez que se validado esto para borrar una base de datos se debe:

- Realizar un respaldo.
- Notificar la eliminación de la DB.
- Borrar la DB

Pruebas del cliente

En el ambiente de pruebas del cliente se almacenarán todas las DB que se encuentren en etapa de pruebas, para este ambiente se deben tener las consideraciones:

- Antes de realizar una publicación a este ambiente se debe coordinar con el encargado del aseguramiento de la calidad:
 - En el caso de las nuevas funcionalidades si necesita información precargada.
 - En el caso de las funcionalidades preexistentes se debe acordar el tratamiento de esta información.
- Se debe realizar un control sobre la información.
- Se debe realizar un control sobre la estructura y diseño.
- En este ambiente no se podrán realizar cambios en la estructura.

- Para realizar cambios en este ambiente es necesario realizar un respaldo de información.
- El encargado de aseguramiento de la calidad o el gerente del proyecto puede solicitar la restauración, limpieza parcial o total de la DB.
- El encargado de aseguramiento de la calidad o el gerente del proyecto puede solicitar la eliminación de información de la DB.
- El encargado de aseguramiento o el gerente del proyecto puede solicitar la restauración de la información de los ambientes de preproducción y producción en la DB correspondiente para este ambiente.
- Este ambiente se considera como seguro por tanto se puede contener información sensible o confidencial.
- Ninguna DB almacenada en este ambiente puede ser movida a otro ambiente que no sean los de aseguramiento de calidad o preproducción.
- Para mover una DB almacenada en este ambiente al ambiente de aseguramiento de calidad se necesita:
 - La aprobación del encargado de aseguramiento de calidad y del gerente del proyecto.
 - El análisis y filtrado de la información sensible y confidencial.
- Para mover una DB almacenada en este ambiente al ambiente de preproducción es necesaria:
 - La unificación de la información entre ambos ambientes.
 - El análisis de diferencias entre ambos ambientes.
 - La autorización del encargado de aseguramiento de calidad y del gerente del proyecto.
- La información almacenada en estas DB no puede ser movida a otro ambiente sin realizar el análisis de sensibilidad y confidencialidad de la información.

Las bases de datos contenidas en este ambiente deben ser:

- Nuevos desarrollos o nuevas fases de desarrollo en fases de pruebas con el cliente.

Para poder borrar una DB de este ambiente se debe primero:

- Validar que la DB ya no sea necesaria.
- Validar que el proyecto ya no se encuentre en periodo pruebas con el cliente.
- Obtener la aprobación del encargado de calidad y del gerente del proyecto.

Para realizar borrados en este ambiente solo es necesario la autorización del encargado de calidad y del gerente del proyecto.

Preproducción (Canary)

En el ambiente de preproducción se almacenarán todas las DB que se encuentren en producción además de las que ya estén listas para subir al ambiente de producción, por tanto se puede considerar a este ambiente como un espejo de producción donde serán colocadas las DB para su posterior liberación, además de servir de intermediario entre el ambiente de producción del cliente y los ambientes de desarrollo y pruebas del Departamento de Desarrollo de Software, para este ambiente se deben tener las consideraciones:

- Antes de realizar una publicación a este ambiente se debe coordinar con el gerente del proyecto y el encargado de calidad si es necesario precargar información para las nuevas funcionalidades.
- Se debe realizar un control extenso y detallado sobre la información. De manera que se asegure la integridad de esta en todo momento.
- Se debe realizar un control extenso y detallado sobre la estructura y diseño de la DB. De manera que se posea un control detallado de cambios por cada DB en este ambiente.
- En este ambiente no se podrán realizar cambios en la estructura o diseño de la DB, para esto será necesario realizar un estudio con el equipo de desarrollo para definir el impacto que tendría en el proyecto.
- En este ambiente no se podrán realizar cambios en la información, a menos de que se cuente con una instrucción por escrito del cliente realizando la solicitud y especificando el cambio, no obstante, el cambio deberá ser realizado y probado en el ambiente de pruebas del cliente para luego ser aprobado.

- Para realizar cambios en este ambiente es necesario realizar un respaldo de información y estructura.
- El cliente puede solicitar la restauración, limpieza parcial o total de la DB, para esto deberá crear una solicitud por escrito la cual deberá ser aprobada por el gerente del proyecto.
Al realizar una acción de este tipo siempre se deberá notificar al cliente y al gerente del proyecto sobre la pérdida de información y realizar un respaldo.
- El cliente puede solicitar la eliminación de información de la DB, para esto deberá crear una solicitud por escrito la cual deberá ser aprobada por el gerente del proyecto.
Al realizar una acción de este tipo siempre se deberá notificar al cliente y al gerente del proyecto sobre la pérdida de información y realizar un respaldo.
- El cliente o el gerente del proyecto puede solicitar la restauración de la información de los ambientes de preproducción y producción en la DB correspondiente para este ambiente.
- Este ambiente se considera como seguro por tanto se puede contener información sensible o confidencial.
- Ninguna DB almacenada en este ambiente puede ser movida a otro ambiente que no sean los de pruebas con el cliente o producción.
- Para mover una DB almacenada en este ambiente al ambiente de pruebas con el cliente se necesita:
 - La aprobación del encargado de aseguramiento de calidad, el gerente del proyecto y del cliente.
- Para mover una DB almacenada en este ambiente al ambiente de producción es necesaria:
 - La unificación de la información entre ambos ambientes.
 - El análisis de diferencias entre ambos ambientes.
 - La autorización del cliente y del gerente del proyecto.
 - La pausa del sistema en producción (en mantenimiento) durante el lapso de cambio y el lapso de pruebas finales.

- La información almacenada en estas DB no puede ser movida a otro ambiente sin realizar el análisis de sensibilidad y confidencialidad de la información.

Las bases de datos contenidas en este ambiente deben ser:

- DB listas para el ambiente de producción.
- DB de producción con respaldos de no más de una semana de antigüedad.

Para poder borrar una DB de este ambiente se debe primero:

- Validar que la DB ya no sea necesaria.
- Validar que el proyecto ya no se encuentre en producción.
- Obtener la aprobación del cliente y del gerente del proyecto por escrito.
- Realizar un respaldo de la información y estructura de esta.

Producción

En el ambiente de producción se almacenarán todas las DB que se encuentren en producción, para este ambiente se deben tener las consideraciones:

- Antes de realizar una publicación a este ambiente se debe coordinar con el gerente del proyecto y el cliente.
- Se debe realizar un control extenso y detallado sobre la información. De manera que se asegure la integridad de esta en todo momento.
- Se debe realizar un control extenso y detallado sobre la estructura y diseño de la DB. De manera que se posea un control detallado de cambios por cada DB en este ambiente.
- En este ambiente no se podrán realizar cambios en la estructura o diseño de la DB.
- En este ambiente no se podrán realizar cambios en la información.
- Este ambiente se considera como seguro por tanto se puede contener información sensible o confidencial.
- Ninguna DB almacenada en este ambiente puede ser movida a otro ambiente sin realizar un filtrado de información sensible, solo se contempla como excepción el ambiente de preproducción.

Las bases de datos contenidas en este ambiente deben ser:

- DB en producción.

Para poder borrar una DB de este ambiente se debe primero:

- Validar que la DB ya no sea necesaria.
- Validar que el proyecto ya no se encuentre en producción.
- Obtener la aprobación del cliente y del gerente del proyecto por escrito.
- Realizar un respaldo de la información y estructura de esta.

Nomenclatura

Nombre de la base de datos

- Debe escribirse en singular *pascal*.
- Con el siguiente formato: Ambiente_Cliente_Proyecto

Esquemas

- Cada esquema que se cree en la DB debe tener un significado semántico, el cual agrupe las tablas relacionadas a él.
- Debe escribirse en minúscula.
- Para cada esquema se debe documentar:
 - Nombre
 - Una breve descripción
 - Todas las tablas que posee.

Tablas

- Debe escribirse en singular *pascal*.
- Usar nombres consistentes.
- No usar prefijos en los nombres de las tablas.
- Evitar redundancia.
- El nombre de la tabla debe estar en inglés a menos de que se solicite expresamente en otro idioma.
- Para cada tabla se debe documentar:

- Nombre.
- Esquema al que pertenece.
- Una breve descripción.
- Todos los campos que posee.

Campo en tabla

- Debe escribirse en singular pascal.
- No usar guion bajo para separar el nombre.
- El nombre del campo debe estar en ingles a menos de que se solicite expresamente en otro idioma.
- Para cada campo se debe documentar:
 - Nombre.
 - Tipo de dato.
 - Si es o no “*nullable*”.
 - Una breve descripción.

Llave primaria

- Debe llamarse Id.
- Debe ser de tipo entero.
- Debe de poseer la funcionalidad de auto incrementarse.

Llaves foráneas

- Debe escribirse en singular *pascal*.
- Debe de llamarse con el Nombre de la tabla junto con la palabra Id, por ejemplo: TablaId.
- De ser el caso que se tengan múltiples llaves foráneas de una misma tabla se debe respetar el siguiente formato: TablaCampold.

Constrains

- Debe escribirse en pascal
- Con el siguiente formato: Prefijo_del_Constrain_Tabla_Accion

Llaves únicas

- Debe escribirse en pascal
- Con el siguiente formato: UQ_Nombre

Vistas

- Las vistas solo deben usarse para cuando una consulta simple no sea posible por medio del uso de entity framework o bien cuando la consulta simple combine varias tablas de manera que se cree una estructura compleja.
- Debe escribirse en *pascal*.
- Evitar las consultas que traigan todos los campos.
- Con el siguiente formato: VW_Nombre.

Procedimientos almacenados

- Debe escribirse en *pascal*.
- Con el siguiente formato: SP_Acción.
- Evitar las consultas que traigan todos los campos.
- Los procesos almacenados deben de ser el último recurso que utilizar.

Variables dentro de los procedimientos almacenados

- Deben escribirse en *camel case*.
- Con el siguiente formato: @vNombre

Parámetros de los procedimientos almacenados

- Deben escribirse en *camel case*.
- Con el siguiente formato: @pNombre

Jobs

- Deben escribirse en *pascal*.
- Con el siguiente formato: JB_Nombre.

Funciones

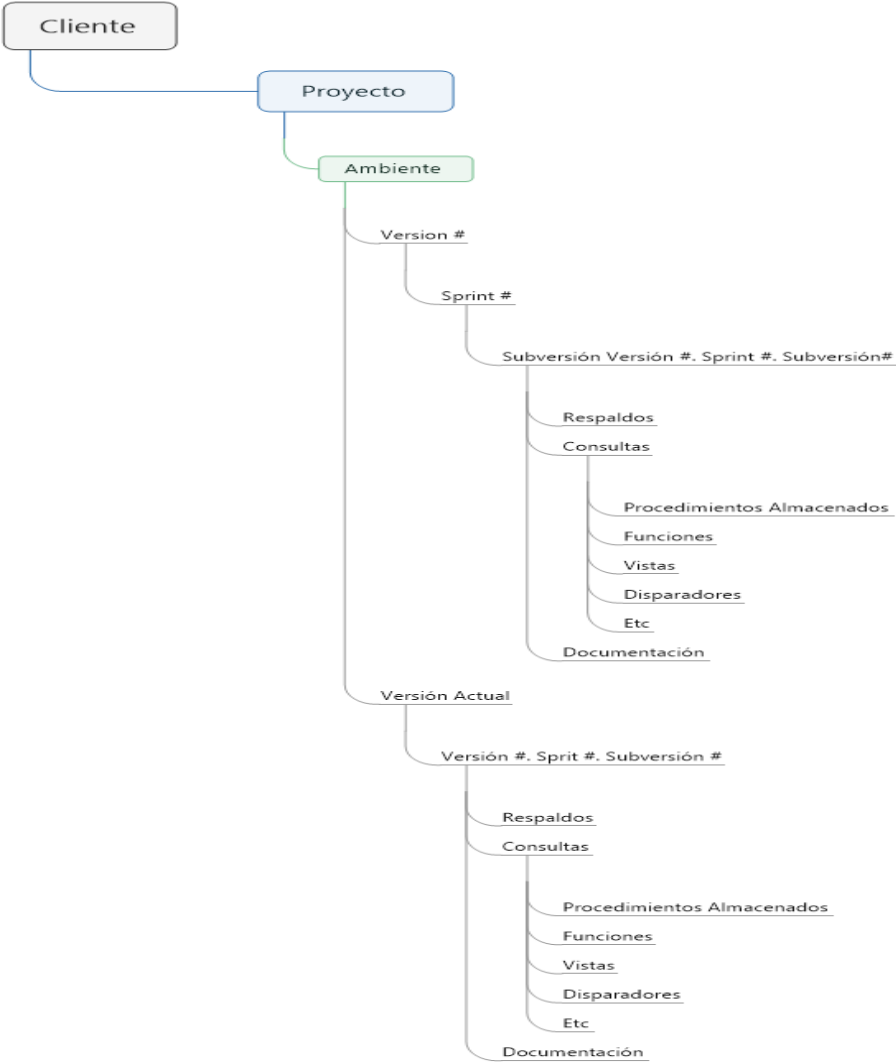
- Deben escribirse en *pascal*.
- Evitar las consultas que traigan todos los campos
- Con el siguiente formato: FN_Acción.

Definiciones

- **DB (Database / Base de datos):** Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
- **DBA (Database Administrator/ Administrador de Bases de Datos):** profesional que administra las tecnologías de la información y la comunicación, siendo responsable de los aspectos técnicos, tecnológicos, científicos, inteligencia de negocios y legales de bases de datos, y de la calidad de datos.
- **DBD (Database Developer / Desarrollador de Bases de Datos):** responsables de crear e implementar bases de datos informáticas.
- **US (User History / historia de usuario):** son ítems que describen una necesidad del usuario final que debe ser creada en el sistema.
- **QA (Quality Assurance / Asegurador de calidad):** responsable de la calidad del proyecto.
- **UAT (User Acceptance Testing / Pruebas de aceptación del usuario):** son las pruebas que se realizan con el cliente para obtener la aprobación final.

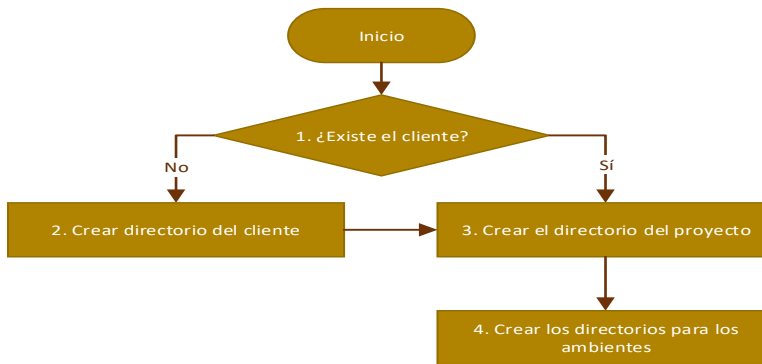
Anexos

Ejemplo de Estructura de Archivos



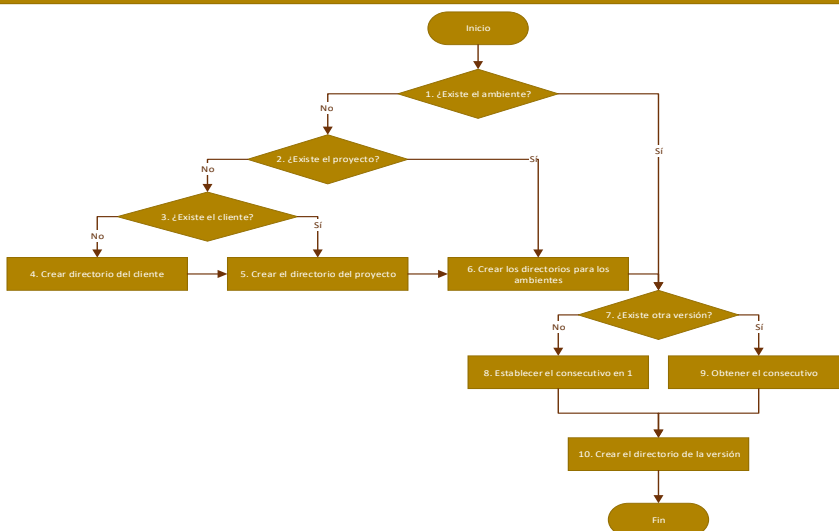
Administración de las versiones

Crear un nuevo proyecto



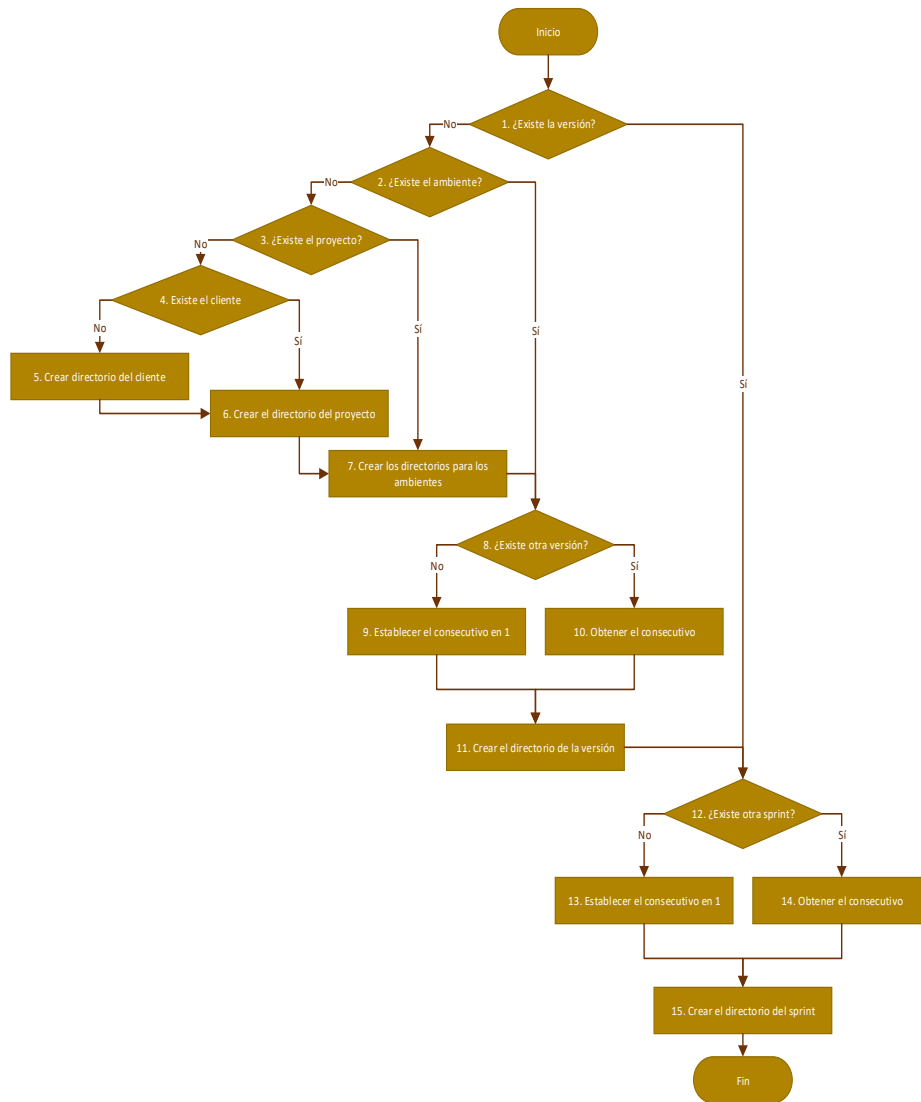
Administración de las versiones

Crear una nueva versión



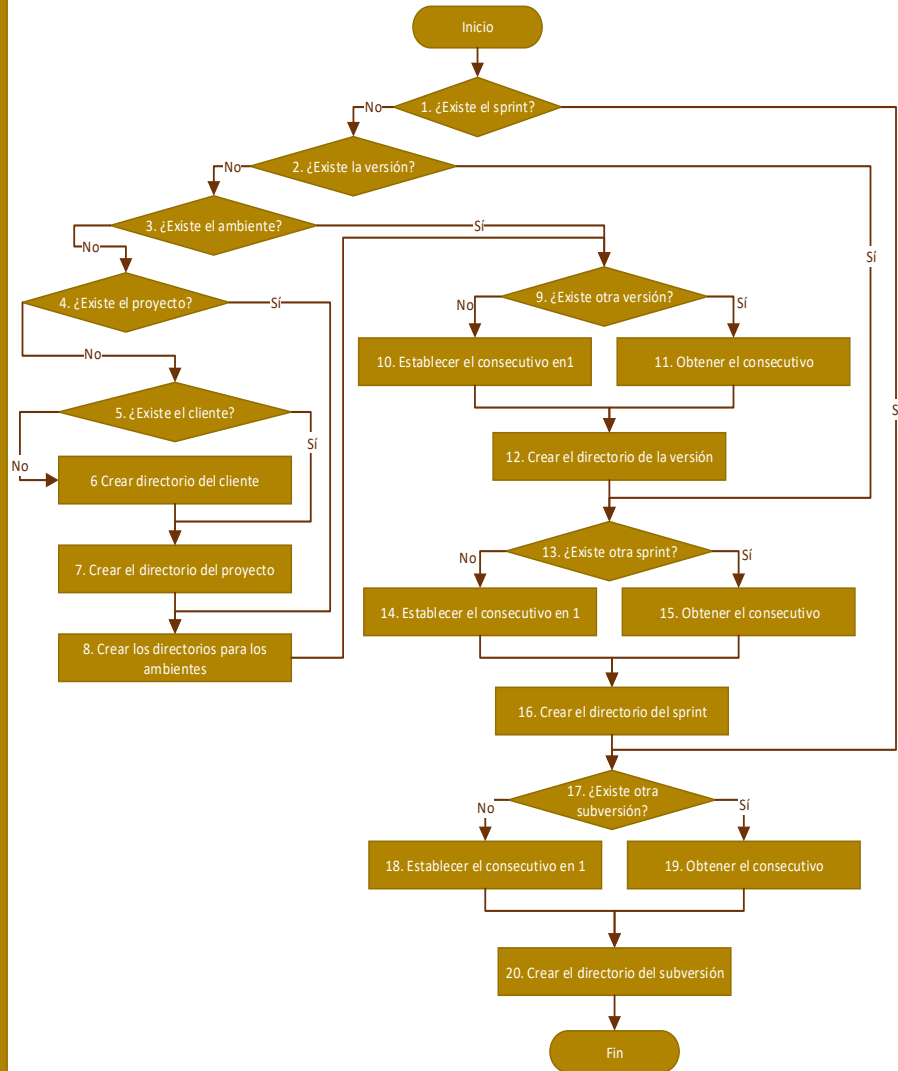
Administración de las versiones

Crear un nuevo sprint



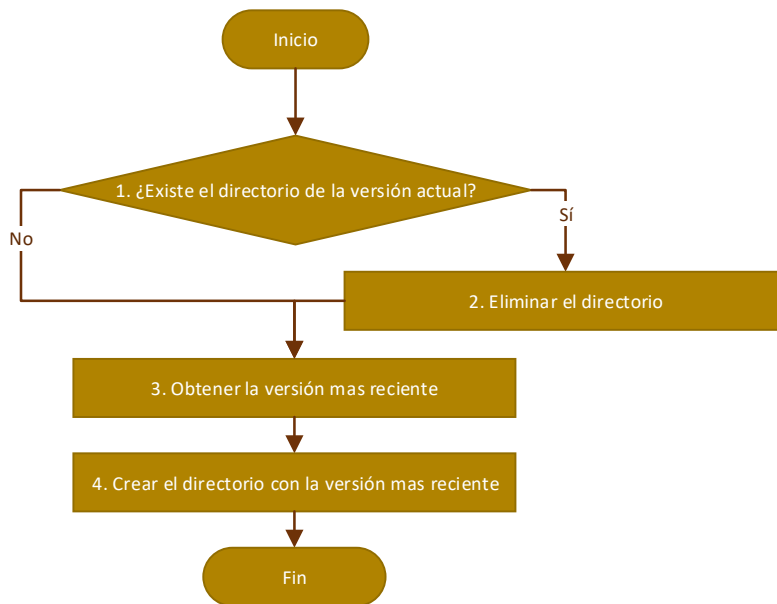
Administración de las versiones

Crear una nueva subversión



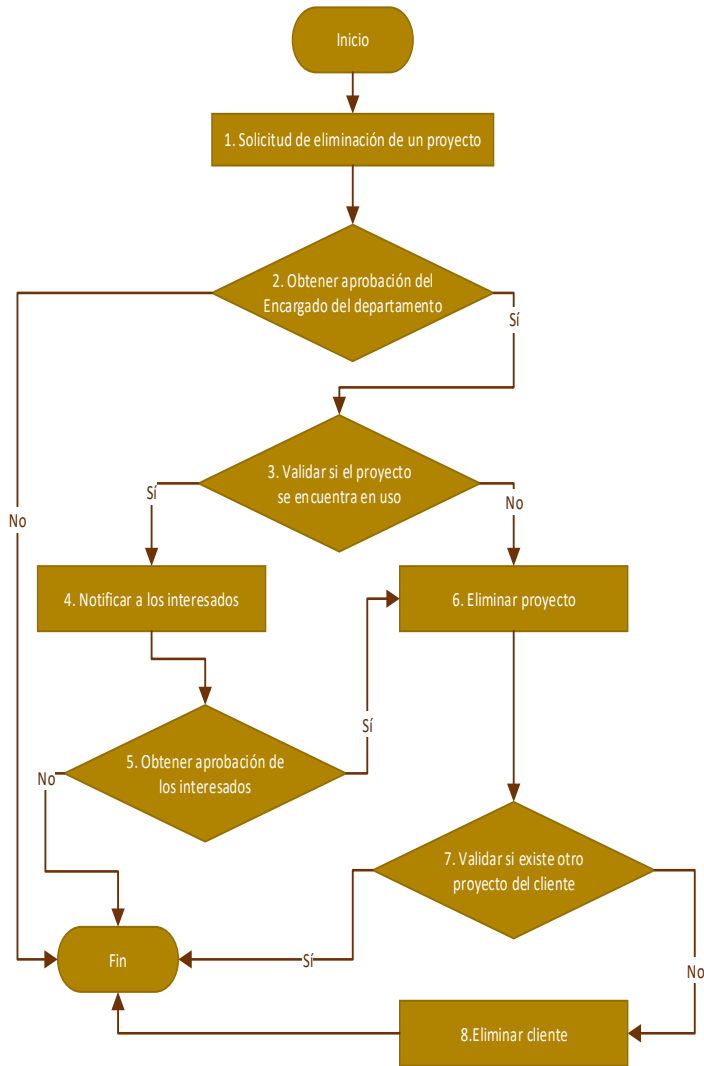
Administración de las versiones

Actualizar la versión actual



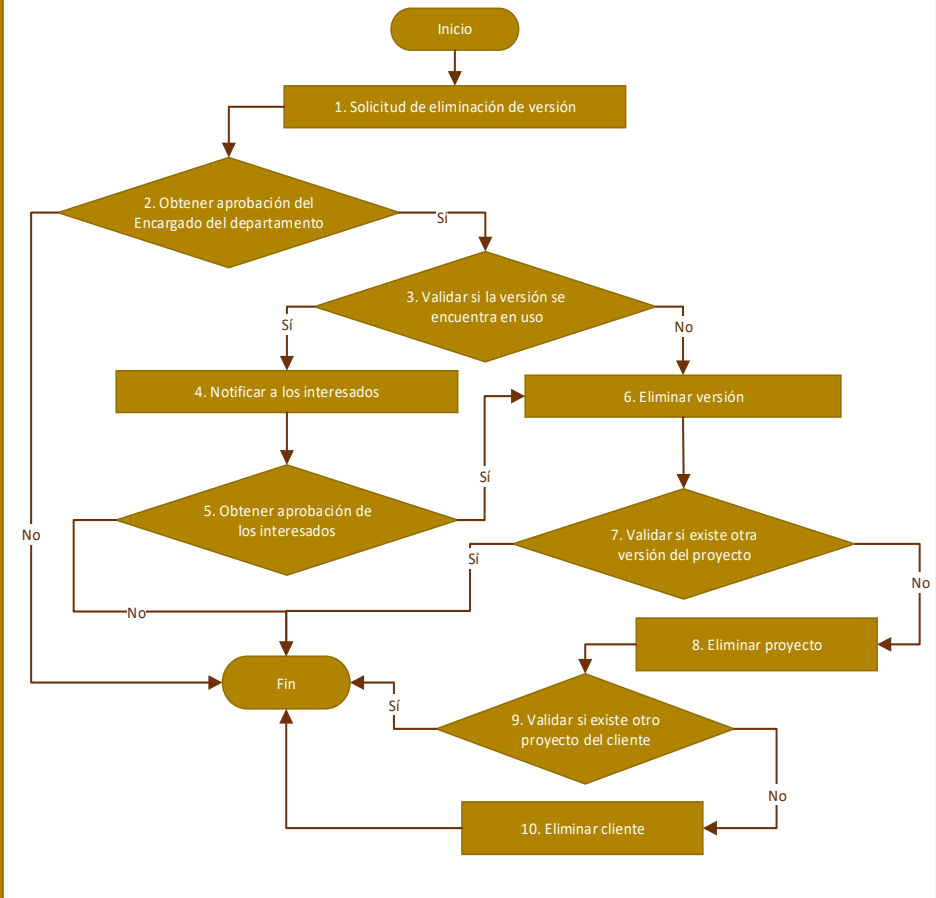
Administración de las versiones

Borrar un proyecto



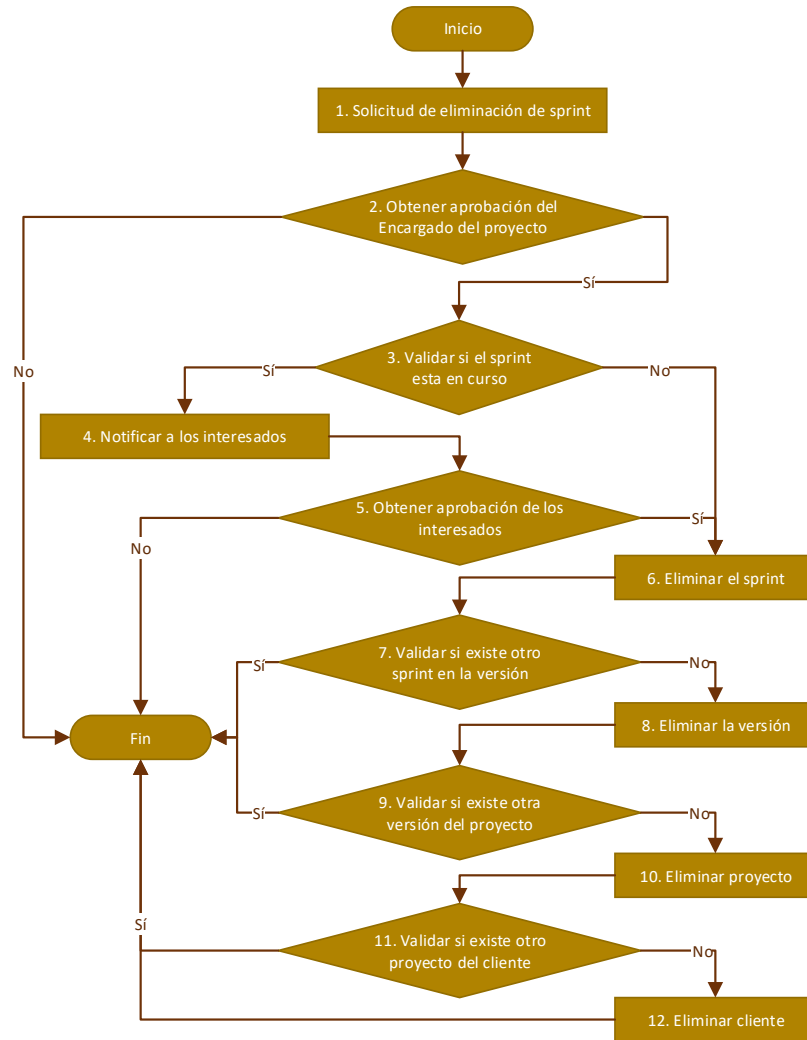
Administración de las versiones

Borrar una versión



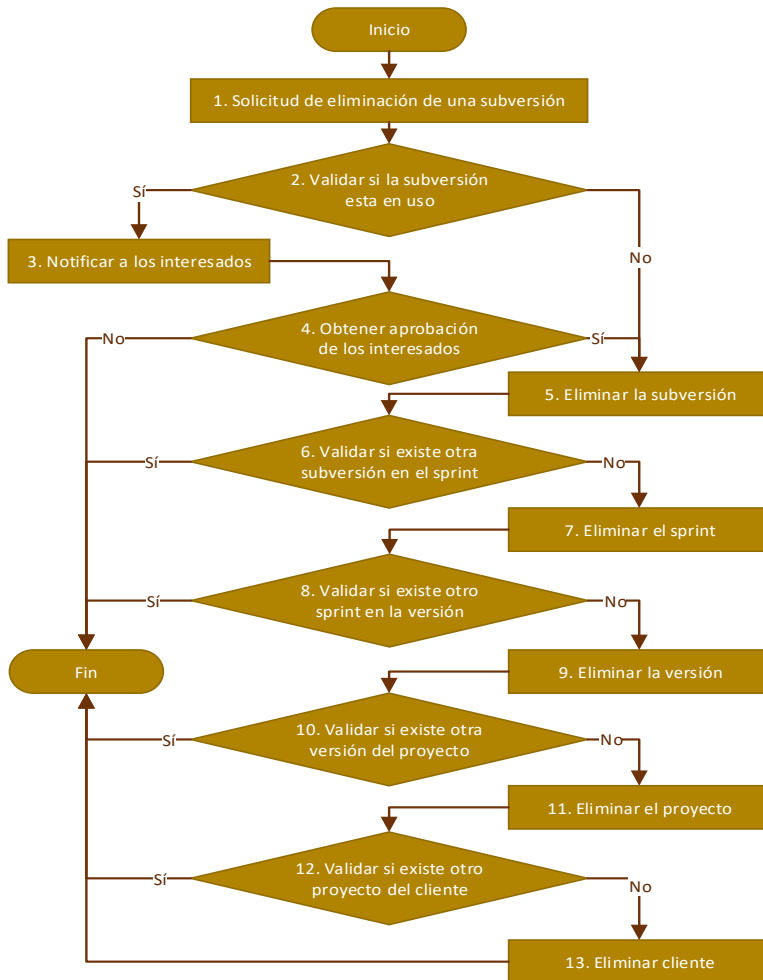
Administración de las versiones

Borrar un sprint



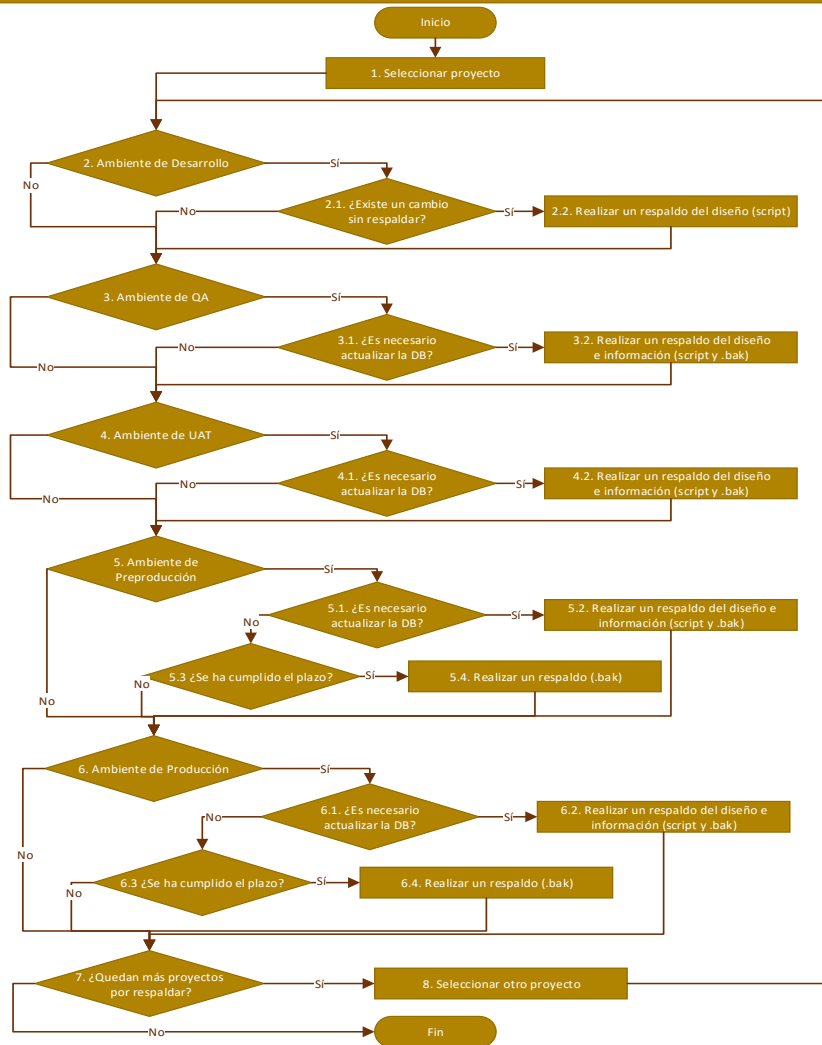
Administración de las versiones

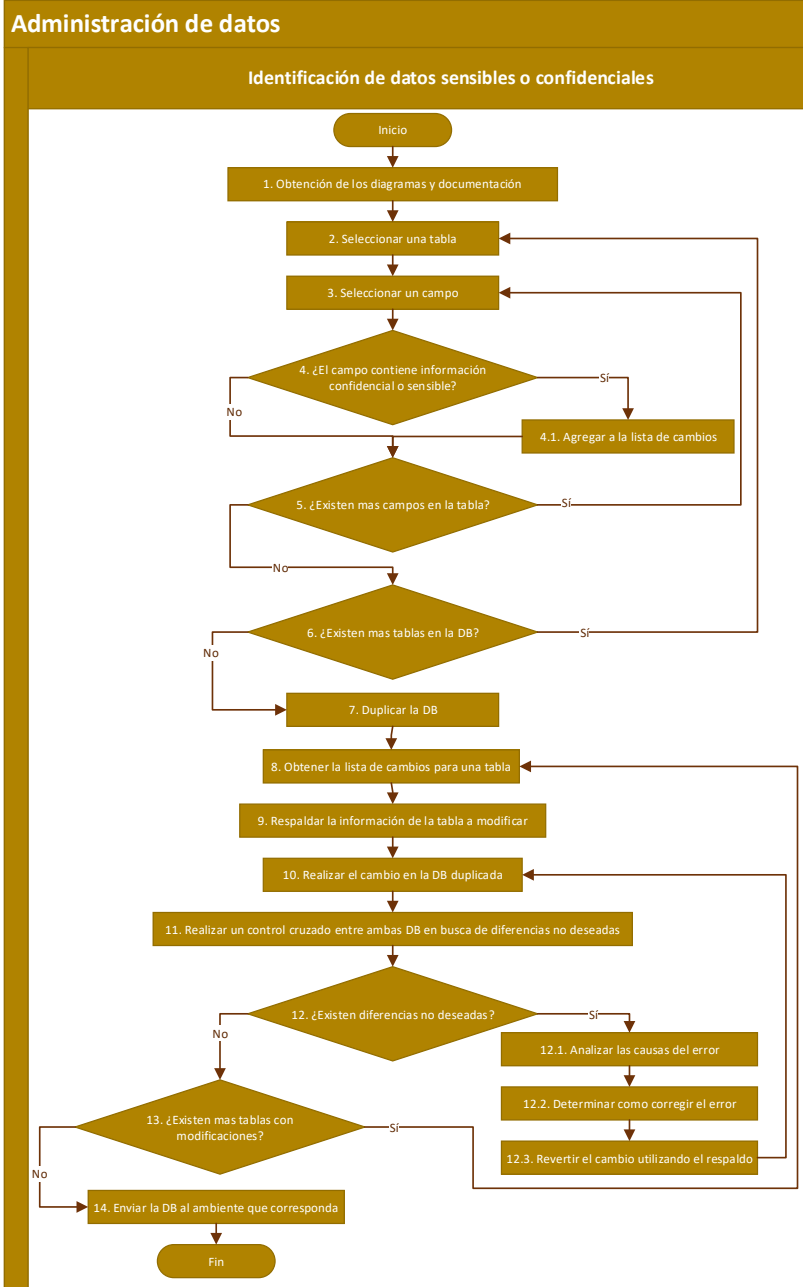
Borrar una subversión



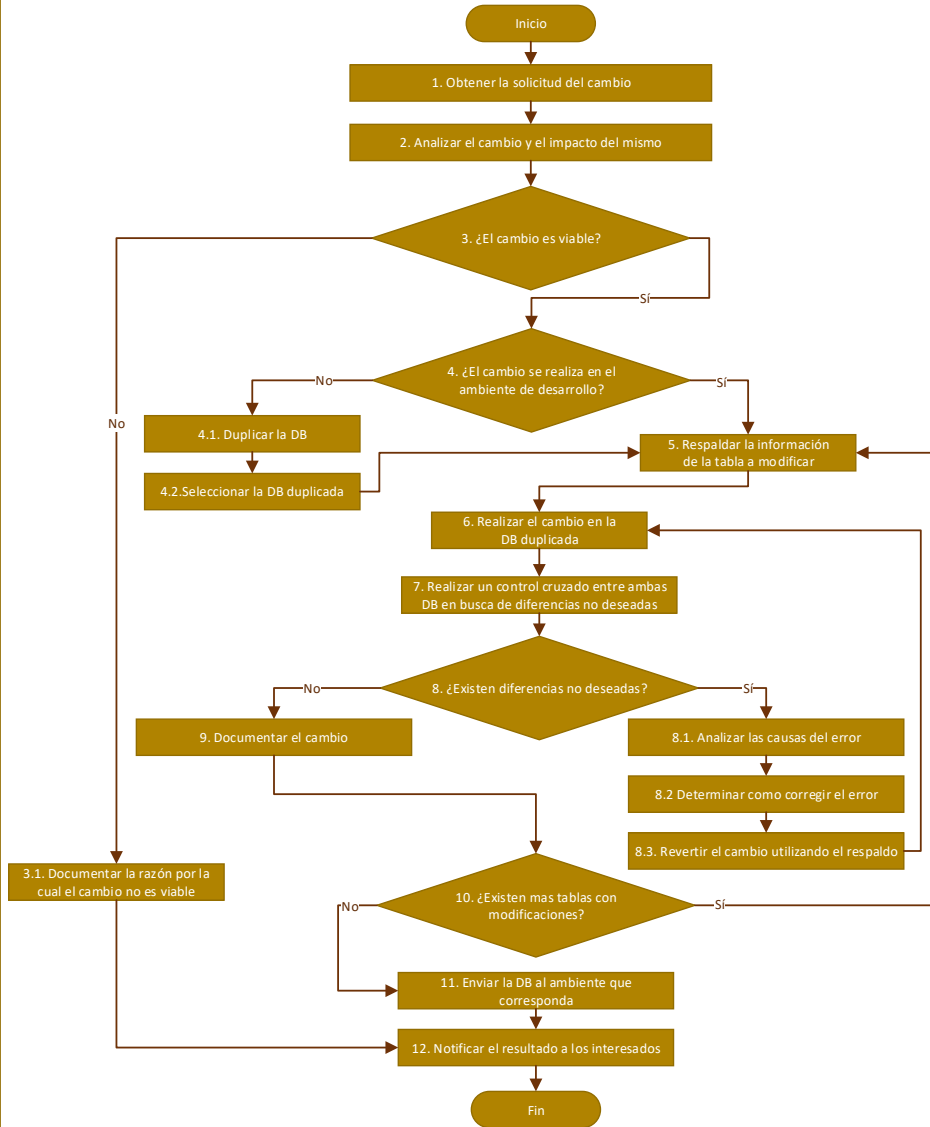
Administración de datos

Respaldos

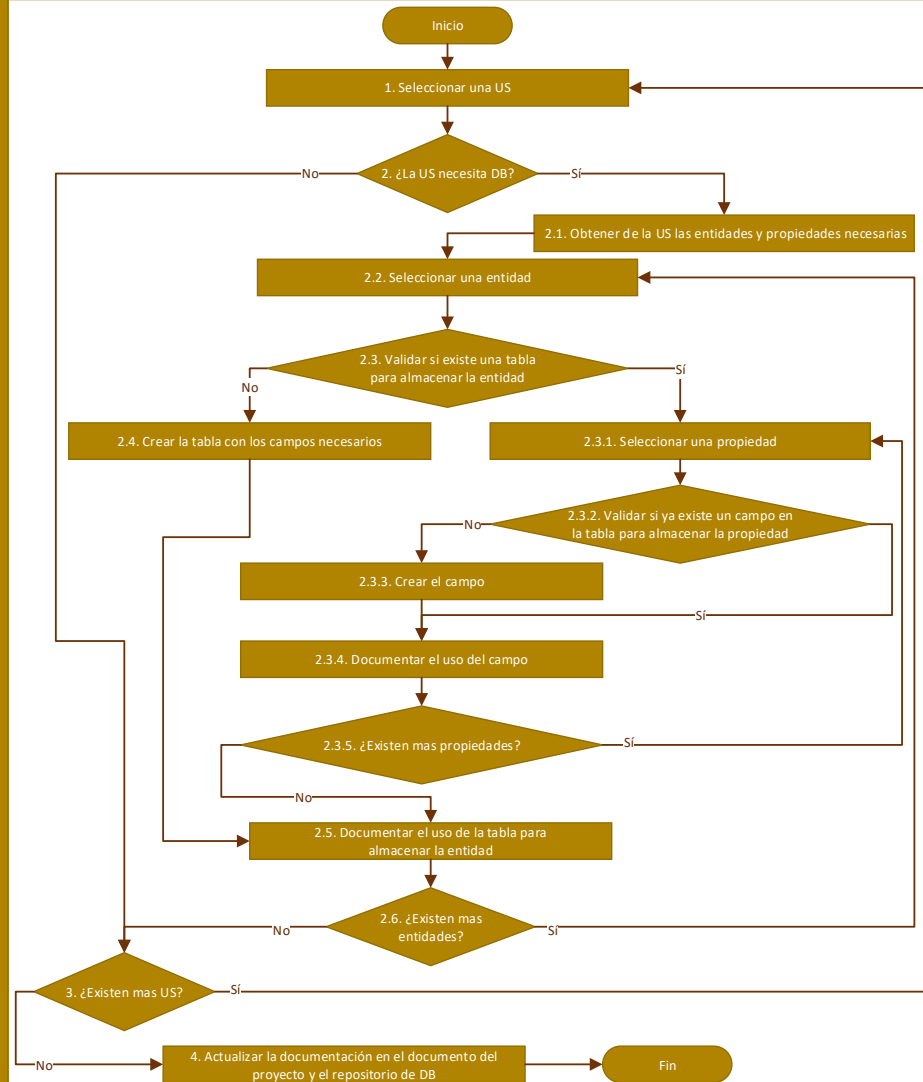




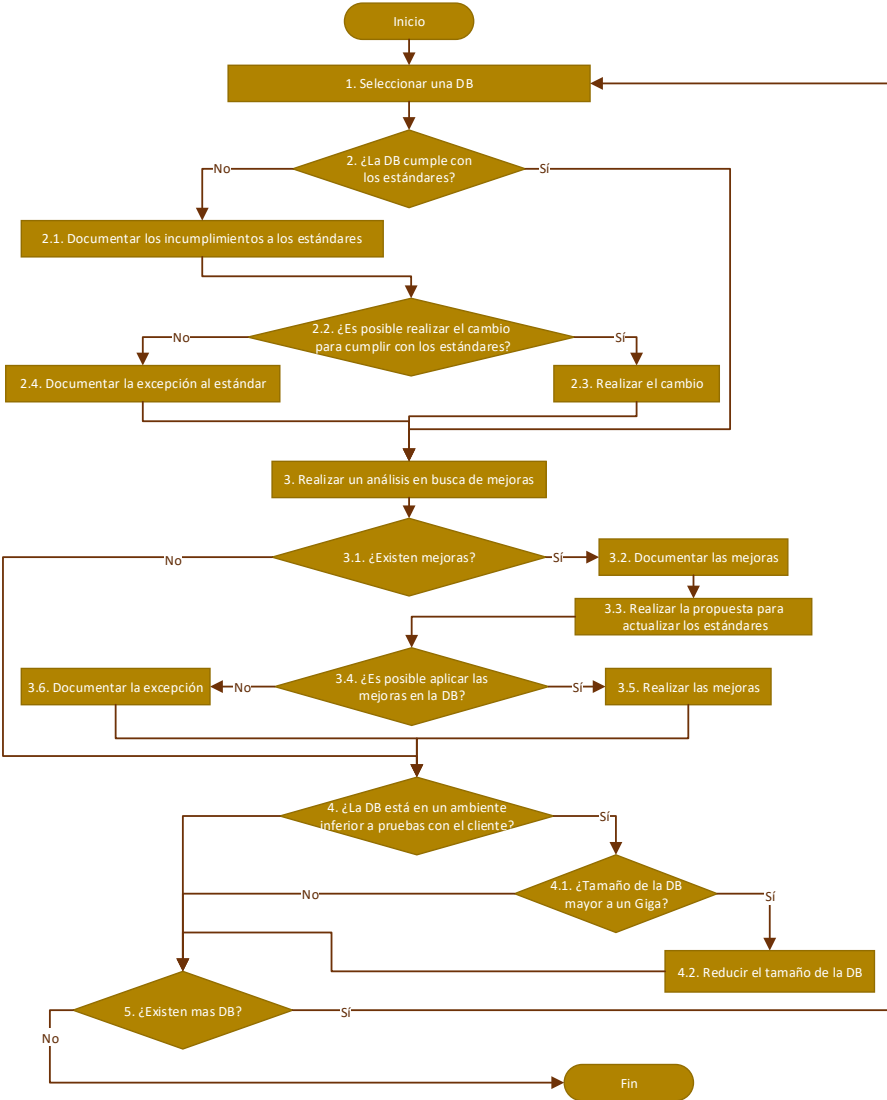
Administración de cambios



Diseño de las bases de datos



Administración de cambios



Bibliografía Consultada

- Cáceres, N.; Tolaba, C.; Pérez, R.; Quispe, J.; Rodríguez, C. y Sandoval, I. (2018). *Benchmarking de bases de datos NoSQL para el almacenamiento de modelos semánticos*. SEDICI. Argentina: Repositorio de la Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67263>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición ed.). México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación - Complemento Capítulo 6* (Sexta edición ed). México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- International Business Machines Corporation (IBM). (s.f.). *Esquemas dimensionales*. *IBM Knowledge*. Recuperado de: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_9.1.2/com.ibm.dataools.dimensionai.doc/topics/c_dm_dimschemas.html
- Ley N° 8968. *Ley de protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales*. La Gaceta, Año MMXI, N.º 170, 05 de setiembre de 2011, San José, Costa Rica, 2011. Recuperado de: <http://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/CR4%20Ley%20de%20Protección%20de%20la%20Persona%20frente%20al%20Tratamiento%20de%20sus%20Datos%20Personales.pdf>

Maranto Rivera, M.y González Fernández, M. (2015). *Fuentes de Información*.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de:
<http://www.uaeh.edu.mx/virtual>

Microsoft. (2020). Entity Framework. Microsoft Docs. Recuperado de:

<https://docs.microsoft.com/en-us/ef/core/get-started/?tabs=netcore-cli>

Microsoft. (2017). *Fundamentos de la normalización de bases de datos*. Microsoft

Support. Recuperado de:

<https://docs.microsoft.com/en-us/office/troubleshoot/access/database-normalization-description>

Migani, S.; Vera, C.; y Lund, M. (2018). *NoSQL: modelos de datos y sistemas de gestión de bases de datos*. SEDICI. Argentina: Repositorio de la Universidad

Nacional de La Plata. Recuperado de:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67258>

Millán, M. (2017). *Fundamentos de Bases de Datos*. (P. E. Valle, Ed.). Biblioteca digital

Universidad del Valle. Recuperado de:

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/10313/3/Fundamentos%20de%20Bases%20de%20Datos.pdf>

Pérez Damasco, D. (2017). "*¿Por qué es importante (y para qué sirve) estandarizar*

datos?". Distinas Latitudes. Recuperado de: <https://distintaslatitudes.net/por-que-es-importante-estandarizar-datos>

Perfiles Tecnológicos. (2020). Nosotros. Recuperado de:

<https://www.perfilestecnologicos.com/nosotros/>

Prado, C. (2016). *¿Qué es y por qué aprender SQL?* . DevCode. Recuperado de:

<https://devcode.la/blog/que-es-sql/>

Quesada Alvarado, G. (2009). *Estándares de Administración de Bases de Datos*.

Departamento Tecnologías de Información de Ministerio de Agricultura y

Ganadería. Recuperado de:

<http://sistemas.mag.go.cr/SoporteTecnico/estandaresDBA.pdf>

Quiroz, J. (2003). "El modelo relacional de bases de datos". *Boletín de Política*

Informática. 55 (6): 53-60 . Recuperado de:

<http://ingenieriasimple.com/conred/el%20modelo%20relacional.pdf>